Jahresbericht

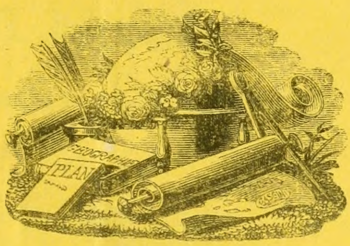
der

Naturforschenden Gesellschaft

GRAUBÜNDENS.

Neue Folge. VI. Jahrgang.

(Vereinsjahr 1859—1860.)



Chur.
Druck der Offizin von J. A. Pradella.
1861.

Jahresbericht

der

Naturforschenden Gesellschaft

Graubündens.

NEUE FOLGE.

VI. Jahrgang.

(Vereinsjahr 1859—1860.)

CHUR,

Druck der Offizin von *J. A. Pradella.*

1861.

Inhalt.

Seite.

I.

Bericht

über

die Thätigkeit der Naturforschenden Gesellschaft Graubündens

im Gesellschaftsjahre 1859/60.

(Protocollsauszug.)

I. Sitzung 2. November 1859.

Der Vorstand wurde bei der üblichen Neuwahl folgendermassen bestellt:

Präsident:	Herr	Dr. Killias,
Vicepräsident:	„	Prof. Theobald,
Actuar:	„	Prof. Simmler,
Quästor:	„	Standesbuchhalter Bernard,
Bibliothekar:	„	Forstinspector Coaz,
Assessoren:	„	Dr. Kaiser,
„	„	Lehrer Schlegel.

Zu Rechnungsrevisoren wurden ernannt die Herren Kreisrichter Lorez und Phothograph Darms.

Professor Theobald berichtete über einen in der Nähe von Chur geschossenen *Pelican* (Carbo Cormoranus). Herr Darms wies eine im Gäuggeli gewachsene *Traube* vor, welche zur Hälfte *blaue*, und zur anderen Hälfte *weisse Beeren* trug.

II. Sitzung 16. November.

Auf Antrag des Vorstandes wurde beschlossen, dass die jeweilig neu eintretenden Mitglieder die bisher erschienenen Hefte des Jahresberichtes mit 50 Proc. Rabatt beziehen können. Herr Prof. Simmler hält einen Vortrag: *Ueber den Diamant, seine Entstehung und künstliche Neubildung.*

III. Sitzung 30. November.

Herr Apotheker Heuss: *Ueber die Kohle.*

IV. Sitzung 14. December.

Herr Reg.-Rath Wassali: *Die Culturpflanzen Graubündens.* I. Theil.

V. Sitzung 28. December.

Die von den Revisoren vorgelegte Jahresrechnung wurde genehmigt (Einnahmen 806 Fr., Ausgaben 781 Fr.)

Herr Prof. Theobald sprach: *Ueber schädliche wilde Thiere im Canton.*

VI. Sitzung 11. Januar 1860.

Fortsetzung des Vortrages des Herrn Reg.-Rath Wassali.

VII. Sitzung 25. Januar.

Der Präsident eröffnete, dass eine Anzahl Gesellschaftsmitglieder sich dahin geeinigt habe, eine besondere *Technische Section* zu bilden, in welcher Fachgegenstände einer speziellen Erörterung unterzogen werden sollten. Als Sitzungstag wurde je der Montag nach den allgemeinen Versammlungen festgesetzt.

Herr Bahnhofinspector H. v. Salis theilte seine *im Laufe des Jahres auf Churer Gebiet gemachten Ornithologischen Beobachtungen* mit.

Es wurde auf den Wunsch mehrerer Mitglieder beschlossen, ein Festessen zu arrangiren. (Dasselbe fand am 4. Febr. im Lukmanier statt.)

VIII. Sitzung 8. Februar.

Vortrag des Herrn Apotheker Stein: *Ueber die Pflanzen der Vorwelt.*

IX. Sitzung 22. Februar.

Schluss des Vortrages von Herrn Reg.-Rath Wassali: *Ueber die Culturpflanzen Graubündens.*

X. Sitzung 7. März.

Herr Apotheker Schönegger: *Die Bedeutung der Kohlensäure im Haushalte der Natur.*

XI. Sitzung 21. März.

Herr Prof. Theobald referirt über seine *Wissenschaftlichen Beobachtungen auf einer Reise durch Oberhalbstein und Bergell.*

Von Herrn Professor Simmler wurden Mittheilungen gemacht über *Temperaturmessungen an Kranken* als diagnostisches und prognostisches Hülfsmittel.

XII. Sitzung 5. April.

Herr Forstinspector Coaz: *Ueber die Pilze.*

XIII. Sitzung 18. April.

Anschliessend am vorigen Vortrag sprach Prof. Theobald: *Ueber essbare und giftige Schwämme.*

XIV. (Schluss) Sitzung 10. Mai.

Nach erfolgter Austheilung des Jahresberichtes hielt Herr Dr. Killias einen Vortrag: *Ueber die Blutegel*, mit besonderer Rücksicht auf ihre mögliche Züchtung im Kanton.

Die Versammlungen der technischen Section, durchschnittlich 10—12 Mitglieder stark, fanden in der beschlossenen Weise statt. Neben kleineren Mittheilungen hielten ausführlichere Vorträge:

Herr Oberingenieur v. Salis: *Ueber Wasserbauten im Hochgebirge*, Herr Darms: *Ueber praktische Erfahrungen im Gebiete der Phothographie*, Herr Alt: *Ueber die mechanischen Kräfte*, Herr Forstinspector Coaz: *Ueber das Pergamentpapier*. Ferner wurde auf Ansuchen des Churer Stadtrathes die *städtische Trinkwasserangelegenheit* begutachtet.

Die öffentlichen Vorträge zu Gunsten des Botanischen Gartens, sowie die Besorgung und Pflege des letzteren wurden in der bisherigen Weise fortgeführt, und bieten zu keinen besondern Bemerkungen Anlass.

II.

Geognostische Uebersicht des Prätigau's

von

Prof. G. Theobald.

Wo die Landquart ihre wilde Fluth aus dem Felsenthor der Clus hervorwälzt und die breite Fläche des Rheinthals beginnt, ist der Eingang zu einem ausgedehnten System von Thälern, die alle in das Hauptthal der Landquart ausmünden, welcher sie, meist aus tief eingerissenen Tobeln, ihr trübes Gewässer zuführen. Es ist das Prätigau, eine in vieler Beziehung höchst merkwürdige Thalschaft, deren geognostischer Bau nicht minder interessant ist, als ihre üppige Vegetation, ihre reichen Alpentriften, sowie ihre geschichtlichen Verhältnisse und Sagen.

Ich habe im letzten Jahresbericht in einer Abhandlung über den Bündner Schiefer einzelne Punkte dieser Thalschaft behandelt. Eine speziellere Untersuchung im Sommer 1860 hat mich mit diesen Gegenden genauer bekannt gemacht und es ist der Zweck gegenwärtiger Arbeit, jene Angaben zu vervollständigen und theilweise zu berichtigen, sowie von dem Ganzen ein übersichtliches Bild zu geben, in welchem ich das dort Be-

handelte als bekannt voraussetze, um Wiederholungen zu vermeiden. Eine genauere Arbeit, mit allen Einzelheiten belegt, liegt anderweitig vor; die gegenwärtige soll nur die allgemeinen Resultate liefern.

Das Prätigau wird von zwei hohen Bergketten eingeschlossen, welche beide ihren Ausgangspunkt an dem mächtigen Gebirgsstock haben, der unter dem Namen Selvretta oder Fermuntgebirg, zwischen unserer Thalschaft, Davos, Engadin und Montafun eingeschoben ist. Von ewigem Eis und Schneemassen überlagert, erhebt sich der Centralstock nordöstlich von Klosters als breites massiges Hochland von 2500—2800 Met. Erhebung, mit einer Menge von kühn aufragenden Hörnern und Gräten besetzt, deren zerrissene Spitzen und schroffe Seitenwände sie als Trümmer einer ehemals zusammenhängenden Masse bezeichnen. Es besteht die Selvretta ganz aus krystallinischem Gestein, Hornblendeschiefer, Gneiss und Glimmerschiefer. Ersterer herrscht vor und gibt den Felsengebilden die dunkle schwarze oder rothbraune Färbung, durch welche sie in düsterer Erhabenheit abstechen gegen das weisse Schneekleid, das sie überall umhüllt, wo Schnee zu haften vermag. Nach Süden setzt sich die Selvretta, aus demselben Gestein bestehend, in die Kette fort, welche Davos von Engadin scheidet; mehrere Hochthäler, Vernela, Vareina mit seiner Fortsetzung Süsser Thal und das Jörithal gestatten hier Uebergänge nach dem Engadin. Ihnen entfliesst der südliche Quellfluss der Landquart, der Vereinabach, während der nördliche, die eigentliche Landquart, aus den Eiswüsten der Selvretta hervorströmt. Südlich vom Vereinabach gliedert sich von der Hauptmasse der Pischastock ab und schiebt sich zwischen Vereina und Flüela ein; er besteht der Hauptmasse nach ebenfalls aus krystallinischem Gestein und erhebt sich im Pischa (2983 M.) und Eisenhorn (2992 M.) zu Gletscher und Firnschnee tragenden Höhen. West-

lich davon folgt eine tiefe Einsenkung, die Fortsetzung von Davos, wo der Pass von Laret nach Klosters hinabführt. Jenseits desselben erhebt sich das Gebirg zu den hohen Gräten der Cotschna und Casanna und etwas südwestlich liegen die schauerlich wüsten Hochthäler und zersplitterten Hörner und Gräte der Todtenalp, wo fast kein Grashalm dem schwarzen Serpentinboden entsprosst, dann die fast eben so kahle Dolomitmasse der Weissfluh. Hier ist der Knotenpunkt, wo die Davoser- oder Strelakette sich von der Hochwangkette trennt. Die letztere, welche uns hier von beiden allein beschäftigt, ist ganz aus Bündner Schiefer gebildet, und ihr Grat ist so ziemlich die Scheidelinie für die Fallrichtung der Schichten, so dass diese auf der Südseite südlich gegen Schalfigg, auf der Nordseite nördlich gegen Prätigau fallen, während das Streichen zwischen Ost und Nordost schwankt. Anfangs sind diese Höhen sanft abschüssige, von Rasendecke geglättete Formen, dann entwickeln sich über den grünen Gehängen graue, zerhackte, in beständigem Zerfallen begriffene Gräte und wenig über diese hervorragende Spitzen, von denen eine Menge kleiner Schluchten abwärts laufen, die sich unten in tiefe Tobel vereinigen und auf der einen Seite in die Plessur, auf der andern in die Landquart münden. Oberhalb Furna erreicht dieses Bergsystem eine ansehnliche Breite und hier wirft sich die Scheidelinie der Fallrichtung herum, so dass sie dem Grat nicht mehr folgt, sondern das Thälchen Valzeina links lassend sich nördlich wendet und über Grüsch auf der rechten Seite der Landquart hinter Seewis weg gegen den Augstenberg (Vilan) läuft. Wo diese Wendung im Hintergrund von Valzeina beginnt, nehmen die Berge wild zerrissene Formen an und behalten diese vom Rheinthal aus gesehen bis nach Chur, wo mit dem bewaldeten Mittenberg die Kette endigt. Die steilen Köpfe der südöstlich fallenden Schichten sind hier durch tiefe steile Tobel in pyramidenförmige

Massen zerspalten, welche hoch über einander gesetzt und in einander geschoben, steile Wände bilden, die in beständiger Auflösung begriffen, das Rheinthal bei Schlagwettern mit Schlammströmen und Rüfenschutt verwüsten.

So steile wilde Bergformen zeigt die Hochwangkette auf der Prätigauer Seite nicht. Sie steigt vom Landquartthale in niedrigen Abhängen und sanft geneigten Halden an, wo unten prächtiger Laubholzbestand, weiter oben Fichtenwälder, mit üppigen Wiesen und dazwischen zerstreuten Weilern und Alphütten wechseln; erst hoch oben treten steile, durch Rüfen zerrissene Abhänge auf; an vielen Stellen aber ist das Gebirg bis auf die Gräte mit Weideflächen bedeckt. Aber wenn auch auf sanfterem Gefäll, vereinigen sich doch auch hier die kleinen oberen Tobel zu gewaltigen Schluchten mit unzugänglichen, zerrissenen und beständig nachstürzenden Wänden, und wenn das Gewitter sich oben entlädt, brechen aus diesen finstern Klüften mächtige Fluthen von schlammigem, schwarzgrauem Wasser hervor und überschütten die Thalfläche mit Schutt und Trümmergestein. Das Fallen der Schichten ist von Valzeina an erst östlich, dann nordöstlich, endlich nördlich. Ich habe mich vergeblich bemüht, in den Schiefern der Hochwangkette letzten Sommer eine Trennung der Gesteine in zwei verschiedene Formationen herauszubringen. Es ist auf beiden Seiten der graue Bündner Schiefer in den im vorjährigen Aufsatze näher entwickelten Varietäten von Sand-, Thon- und Kalkschiefer; die erstern beiden herrschen vor. Abdrücke von Fucoiden und Mäandrinen finden sich auf beiden Seiten, jedoch im Prätigau zahlreicher als im Schalfigg, und von Valzeina bis Chur gar nicht mehr. Es ist im vorjährigen Jahresbericht erörtert, dass diese Fucoiden bisher als Flyschfucoiden betrachtet wurden und in der That Fucoides intricatus, aequalis, Targionii, gleichen.

Auf dieser Thalseite entspringt aus dem Schiefer der wichtige, viel besuchte Sauerbrunnen Fideris und der des ehemaligen Bades Jenatz.

Ganz dieselbe Beschaffenheit hat die rechte Thalseite des Prätigau in ihren ersten langsam ansteigenden Gebirgsstufen aber reicher und üppiger noch ist hier der grüne Teppich der Wiesen, schöner, kräftiger und höher aufsteigend der Baumwuchs, zahlreicher sind die Dörfer, Weiler und die malerisch zerstreuten Alphütten von der Thalsohle auf bis zu den grünen Gipfeln der Berge. Doch auch hier beurkunden die grauen Schiefer ihre leichte Zerstörbarkeit durch die Schluchten, welche sie durchfurchen und die der andern Seite zum Theil noch an Wildheit übertreffen, da sie längeren Lauf haben; in ihren Wirkungen sind sie eben so verderblich.

Der Schichtenfall ist hier von der angegebenen sehr verbogenen Linie an, durchweg NO und N, das Streichen im Ganzen hor. 6—7 mit unzähligen Biegungen und Schwankungen im Streichen und Fallen. Die Schiefer dieser Seite kann man recht eigentlich als Fucoidenschiefer bezeichnen, denn fast überall findet man die Abdrücke dieser Meerpflanzen, sowie auch Helminthoiden und Mäandrinen. Die Schiefer sind übrigens sonst von derselben Beschaffenheit, wie auf der Nordseite der Hochwangkette und können von diesen nicht getrennt werden.

Dass sich in Folge der ungeheuren Schuttmassen, die von den Tobeln der Landquart zugeführt werden, in der Sohle des Hauptthals ansehnliche Geschieb- und sonstige Alluvialbildungen aufhäufen müssen, versteht sich von selbst. Erst in neuerer Zeit ist es gelungen, dem Strom ein festeres Bett anzuweisen und mühsam gewinnt man ihm durch Wuhrbauten den früher durch Geschiebmassen bedeckten und verwüsteten Boden ab. Nachhaltiger noch würde diess geschehen durch bessere Verbauung der drohenden Tobel und Rüfen, sowie durch bessere

Waldkultur an solchen Punkten, wo deren Ursprung ist. Doch man tröstet sich damit, dass diess nicht möglich sei, und das Unmögliche kann ja der Mensch nicht thun.

Unter den Flussgeschieben neuerer Zeit, aber auch hoch über sie emporsteigend an den Halden der Berge treffen wir jedoch andere Geschiebe und Felstrümmer, welche einen ganz verschiedenen Ursprung verrathen. Es sind Abhänge von Schutt an den Thalhalden, abgerundete Geschiebe der verschiedensten Art aus den entlegensten Theilen der Thalschaft, Gruss, Sand u. dgl. in horizontalen Schichten abgelagert. Es sind die Reste des alten Seebodens, welcher einst diese Thäler füllte, und sich entleerte, als es der Landquart gelang, im Laufe der Zeit den Felsendamm der Clus zu durchbrechen.

Doch sind auch diese nicht die einzigen Reste einer längst vergangenen Zeit. Noch höher hinauf an den Bergen bis zu einer Höhe von 17—1800 Met. finden sich noch andere Gebirgstrümmer. Es sind lange Schuttwälle ohne Schichtung, grosse und kleine, unregelmässige wenig abgerundete, Geschiebe, Sand, Kies, Felsstücke ohne Ordnung durcheinander geworfen. An andern Orten liegen grosse Felsblöcke mit scharfen Ecken, einzeln verstreut oder zu Haufwerken und Guferlinien vereinigt. Die Schiefergebirge haben sie nicht geliefert, es sind die Gesteine der hinteren Thalschaft, der Selvretta, Pischa u. s. w., Serpentin der Todtenalp, Kalk vom Rhäticon und von der Casanna. Sie sind nicht blos im Prätigau verbreitet, sondern auch über das Furner Joch nach Valzeina übergegangen. Das Wasser hat sie nicht dahin getragen, eine andere Kraft hat sie zu dieser Höhe gehoben. Es sind Reste aus der Eiszeit, erratische Blöcke und Geschiebe aus der Periode, wo Gletschermassen alle Rhätischen Thäler füllten.

Wer die Thalsohle des Prätigau über Schiers, Jenatz, Küblis, Saas u. s. w. durchwandert, wird also bis nach Klosters

zwischen hoch ansteigenden Bergen von Fucoidenschiefer gehen, die bald weit zurücktretend geräumige Thalbecken bilden, bald sich zusammenziehen zu schmalen Felsenengen, welche die verschiedenen Becken verbinden. Er wird Gelegenheit haben, die verschiedenen Geschiebablagerungen, und steigt er auf die nächsten Terrassen, das erratische Gestein zu betrachten.

Aber hinter den Schieferbergen der rechten Thalseite treten überall, wo die Aussicht nach Norden frei ist, andere, höhere Berggestalten hervor, ihnen unähnlich an Form und überlegen an Höhe. Es sind steile Wände von weissglänzendem kahlen Gestein, schmale Gräte mit hochaufragenden Felsenzacken, scharf geschnittene einzelne Hörner und reihenweise gruppirte Spitzen wie Thürme auf den Festungsbauten der alten Zeit. Ihr Fuss ist umlagert von weissen Trümmerhalden, welche sich weit hinabziehen und wie Lawinenschnee in die grünen Matten der Schieferberge eindringen, welche den Kalkbergen vorgelagert und durch eine tiefe Einsenkung von ihnen geschieden sind. Diese Felsenkette ist der Rhäticon, die nördliche Grenzwehr des Bündner Landes.

Ganz verschieden von der Hochwangkette an Masse und Bau beginnt der Rhäticon mit krystallinischem Gesteine an der Selvretta, und lauft von O—W bis zu dem mächtigen Eckpfeiler, welchen die hohe Madrisa bildet. Dann wendet sich der Grat, den Thälern Gafia und Partnun folgend, nach N, und hinauf wieder westlich. Von da an bestehen die Gräte aus Kalk und Dolomitfelsen, deren seltsame ruinenartige Form sie aus weiter Ferne auffallen lässt. Die Kalkformationen, welche schon bei Klosters als schmales Band vor den krystallinischen Bildungen herlaufen, entwickeln sich schon vor der Madrisa in dem Prätigauer Calanda (Gafier Platten 2708—2800 Met.) zu einem mächtigen Bergstock mit steil abfallenden, in cubische Massen geschiedenen Kalkwänden, gehen aber dann wieder in einen

schmalen Streif zusammen, welcher als weisses Zickzackband zwischen den Fucoidenschiefern und den dunklen Felsmassen der ältern Formationen herläuft. Am Schollberg beim Plassegger Pass entwickelt es sich wieder zu hohen Felsenwänden, bildet an der Mittelfluh selbstständige Gräte und lauft so bis zum Partnuner See am Fuss der Sulzfluh. Dieser gewaltige Bergkegel (2842 Met.), der auf seiner Rückseite Gletscher trägt, wird von der wenig niedrigeren Drusenfluh (2834 Met.) durch das Drusenthor getrennt; letztere bildet einen langgestreckten Grat mit senkrechten Wänden und prismatisch zerspaltenen Gipfeln, die wie Thürme und Mauerzinnen aufsteigen. Dann folgt wieder ein Einschnitt, ein enger, schwer gangbarer Felsenpass, das Schweizerthor, hierauf die ähnlich geformte Kirchlispitze, (2590 Met.) Alles diess zusammen heisst bei den Montafunern „die Weissplatten." Sie endigen am Cavell oder Gafalljoch, das aus Schiefer bestehend durch sanft abgedachte Formen die Felsenkette unterbricht. Diese aber steigt nun aufs neue zu furchtbar schroffen Wänden, kühn vorspringenden Kanten und ausgezackten Gräten auf, die ihren Gipfelpunkt in der von Gletschern umlagerten Kegelspitze der Scesaplana erreichen, (2968 Met.) Ihre langgestreckten grauen Felsenwände machen sie weithin kenntlich. Sie stürzt steil gegen die Passlücke der kleinen Furka ab, dann folgt der ähnlich gebaute, aber viel niedrigere Ochsenberg, das flache Joch der grossen Furka, die kühn vorspringenden Gipfel des Tschingel, (2612 Met.,) und das seltsam geformte Grauhorn, (2636 Met.) Von diesen letzteren aus, die im Vorarlberg Barthümel genannt werden, verzweigen sich nach Süd und West die verschiedenen Aeste der Falknissgruppe, und nach Nord die Lichtensteiner Gebirge Schafkopf, Heupiel etc. Am hohen Dolomitstock der Drei Schwestern endigt hier die Kette.

Eine Menge Thäler senken sich zu beiden Seiten hinab mit sehr verschiedenem Charakter, je nach der Felsart, welche sie durchschneiden, die bedeutendsten sind jedoch die auf der Vorarlberger Seite, unter diesen sind namentlich Samina, Gamperthon, Alvier und Rellsthal wichtig durch ihren geognostischen Bau.

Beginnen wir nun eine Uebersicht der geognostischen Verhältnisse des Bündner Rhäticon.

Die Structur des Fläscher Berges siehe im vorigen Jahresbericht. Es muss hier nachträglich bemerkt werden, dass die Schiefer des Fläschner Berges dem darunter liegenden Kalk in der That eingelagert sind und darauf eine Mulde bilden.

Auch über die vordere Seite des Falkniss und des Gypsberges im Glecktobel ist dort das mir Bekannte bemerkt, wozu ich hier jetzt nichts Wesentliches hinzuzufügen wüsste. Die Kalkschichten, die östlich einfallen und woraus der Falkniss besteht, sind Jurakalk der mittleren und oberen Stockwerke. Steigt man hinter Luciensteig gegen das hochgelegene Dörfchen Guscha an, so kommt man in ein Tobel, wo schiefrige Kalke mit dickern Kalk- und Dolomitbänken wechseln. Es ist Hochgebirgsdolomit und Kalk; undeutliche, jedoch immerhin als solche erkennbare Belemniten finden sich im schiefrigen Kalk, den ich mit dem am Churer Calanda unter dem Dolomit liegenden Callovien parallelisire (vrgl. Jahresbericht I und II). Solcher herrscht auch noch bei Guscha bis an das Tobel, das hinter dem Ort in tief eingeschnittenem Bette herabfällt. Jenseits desselben liegt Fucoidenschiefer, der südöstlich fällt, und dann weiter innen auch auf die linke Seite überspringt. Aus ihm besteht der Grat, welcher vom Würzner Horn gegen den Falkniss läuft, bis fast zur Rothspitze. Vor dieser liegt ein knolliger, dunkelgrauer, sehr quarzreicher Sandstein mit Schiefer wechselnd, worauf weisslicher und dann rother schiefriger Kalk muldenförmig dem Schiefer eingelagert ist, welcher Kalk eben

den zahnförmigen Gipfel der Rothspitze bildet. Dieselbe Formation, weissgrauer und diesem eingelagerter rother Kalk stehen unten am Wildhausthal an und laufen zur Grauspitze, hinter derselben zum Tschingel und selbst in den Hintergrund des Gamperthonthales, immer zwischen zwei mächtigen Schichtensystemen von grauem und schwärzlichem Schiefer, welcher viel Quarz und Hornstein enthält und dem Fucoidenschiefer sehr gleicht, jedoch eine Fortsetzung derjenigen Formation ist, welche im Vorarlberg als Algauschiefer oder Fleckenmergel bezeichnet wird und unzweifelhaft zum Lias gehört. Aus solchen Schiefern besteht auch die Nordseite des Falkniss, welche fast eben solche wunderliche Biegungen zeigt wie die Südseite bei Mayenfeld. Es finden sich hier kleine, aber schöne Bergkrystalle und Kalkspathe, aber leider keine Versteinerungen. Die Schiefer sind theils graue und schwärzliche Thon- und Sandschiefer, theils dünne graue Kalkschichten, was mit einander wechselt. Gegen die Fucoidenschiefer auf dem westlichen Grat, welche wirklich Fucoiden enthalten, ist keine bestimmte Grenze vorhanden, wenn man nicht die oben bemerkten knolligen Sandsteine als solche ansehen will. Sie haben übrigens gleiches Streichen und Fallen, d. h. die Fucoidenschiefer fallen südöstlich unter die Algauschiefer ein, letztere fallen wieder unter den Jurakalk ein und das thun die Schiefer auf der Südseite auch, die Fucoiden enthalten mit östlichem Fallen, so dass es scheint, es sei der Kalk eine dem Schiefer eingelagerte Mulde. Das würde nun sehr natürlich sein, wenn man sämmtliche Schiefer als Lias annähme. Nimmt man sie aber als Flysch, so ist die Sache rein unerklärlich.

In den Stürviser Thälern fallen die Fucoidenschiefer nordöstlich und nördlich unter den ebenso fallenden Jurakalk. Fucoiden finden sich hie und da, selbst auf der höchsten Spitze des Vilan, die meist Thonschiefer ist.

Ueber das Fläscher Thälchen und die Falknissspitze siehe den vorigen Jahresbericht.

Das Hochthal Jes, welches nun folgt, liegt zwischen Schwarzhorn und Grauhorn. Der Jurakalk, aus welchem ersteres besteht, biegt sich hier unter die Algauschiefer des letzteren ein, die Ansicht des Grates im Hintergrund aber, der dieses Thal von dem Wildhaus- und Badthal trennt, zeigt deutlich, dass diess eine Mulde ist, wie die ganze Kalkformation des Falkniss und der mit ihm zusammenhängenden Berge. Durch den Jurakalk läuft auch hier wieder in dicken Bänken am Eingang des Thales die sonderbare Kalkformation, welche so viele Einschlüsse von krystallinischen Gesteinen enthält, dass sie zu einem Conglomerat mit Kalkcäment wird. Sie setzt bis dicht vor der Scesaplana fort. An dem Grauhorn liegen unten graue Algauschiefer, darauf folgen weisse, graue und rothe Kalkschichten, hierauf wieder graue Schiefer oben auf; die rothen Schichten bilden also einen Theil von dem Schichtencomplex der Algauschiefer und sind kein Adnether Kalk, wie ich anfangs glaubte.

Der Jurakalk zieht sich nun zwischen diesen Schiefern und den Fucoidenschiefern unten bei Stürvis durch und bildet die mittleren steilen Abhänge ob Stürvis und weiterhin am Tschingel. Unter ihm fallen am Eingang des Ganeythals, welches sich nachher in die Stürviser Thäler ausbreitet, ausgezeichnete Fucoidenschiefer ein, welche einen Reichthum von Fucoiden enthalten, zum Theil bis jetzt hier nicht beobachtete Formen. Mitten unter diesen Fucoiden fand sich aber in anstehendem Schiefer ein gut erhaltenes Stück von dem Abdruck einer Ammonite, sehr ähnlich dem Ammonites radians, also eine Liasversteinerung! Leider konnte ich, langen Suchens ungeachtet, nichts weiter davon finden. Die merkwürdige Stelle, wo sich diese Fossilien finden, ist das zerrissene Terrain westlich von dem

zerfallenen Badehaus Ganney. Die Schwefelquelle, welche ehemals stark besucht wurde, ist hoch über den Ruinen und entspringt aus Schieferfelsen. Zur Erklärung ihrer Entstehung mag dienen, dass die Schiefer viel Schwefelkies, zum Theil in schönen Würfeln enthalten.

Ueber dem Jurakalk des Tschingel, welcher auf den oben erwähnten Fucoidenschiefern liegt, und als steiles Felsenband fast bis zum Fuss der Scesaplana fortstreicht, liegen wieder graue und schwarze Algauschiefer mit schmalen Kalkschichten wechselnd. Die westliche höhere Spitze besteht daraus, die östliche, als scharfe Felsenzacke aufsteigend, ist weissgrauer und rother schiefriger Kalk, in die Algauschiefer eingelagert. Das Streichen ist hor. 6, das Fallen nördlich. Es ist oben schon gesagt, dass dieser rothe Kalk in demselben Verhältniss über das Grauhorn durch Wildhaus nach der Rothspitze streicht. Oestlich setzt er sich noch eine Strecke bis vor die Scesaplana fort, wo er unter dem Schutt verschwindet, aber noch einmal auf dem Cavelljoch erscheint. Bis dahin lässt sich auch der Algauschiefer verfolgen, indem er vor den alten Formationen der Scesaplana steil nördlich gegen diese einfallend, oder vielmehr vor ihnen sich aufbiegend herstreicht. Er setzt in dieser Weise über das Cavelljoch und geht fast bis zum Lüner See. Der Jurakalk des Tschingel verschwindet vor den Algauschiefern auch bald unter den Schuttmassen, die von der Scesaplana herabkommen, taucht aber da und dort wieder auf und scheint sich vor dem Cavelljoch auszukeilen, denn weiterhin wird er nicht mehr bemerkt.

Oestlich vom Tschingel bietet die grosse Furka einen Uebergang nach dem hintern Gamperthonthal. Sie besteht aus dunkelfarbigem Algauschiefer, der viel schwarzen Hornstein enthält, welchen die Hirten als Feuerstein benutzen. Nun folgt eine umgekehrte Formationsreihe am steilen Abhang des Och-

senberges. Auf dem Algauschiefer liegt grauer und rother Kalk mit den Corallenbildungen, welche den Dachsteinkalk charakterisiren; die rothen, freilich sehr schwachen Bänder deuten wohl auf Adnether Schichten. Dann folgt dünn geschichteter Kalk mit Mergeln wechselnd. Es sind die Kössner Schichten mit Terebratula cornuta u. s. w.; auf diesen liegt dann der Dolomit der Seesaplana. In solchen ist auch die kleine Furka eingeschnitten, durch welche man in das Thälchen „Oberer Sack" übersteigt. An dieser Stelle fand ich als botanische Merkwürdigkeit Papaver alpinum.

In der Thalsohle vom obern Sack erscheinen die Mittelbildungen zwischen Hauptdolomit und Verrucano, welche die Muschelkalk und Keuperformation vertreten, und entwickeln sich auf dem Virgloriapass zu solcher typischer Ausbildung, dass v. Richthofen nach dieser Stelle den schwarzen plattenförmigen Kalk, der in den östlichen Kalkgebirgen eine Art von geognostischem Horizont abgiebt, Virgloriakalk genannt hat. Bei Brand liegt dann Verrucano darunter. Im obern Sack reicht die Rauhwacke der Raibler Schichten fast bis zur Furka, ist aber auf dieser von Dolomit bedeckt.

Auf der Seesaplana entwickeln sich in streng normaler Weise die Bildungen, welche wir so eben an der kleinen Furka übergebogen und in umgekehrter Folge sahen. Die Algauschiefer liegen mehr auf der Nordseite mit denselben rothen schiefrigen Kalkschichten, die wir so eben am Tschingel sahen. Unter diesen liegt der Adnether Kalk roth, weiss und gelblich, welcher auf der Bündner Seite die rothen Hörner am Schaftobel bildet; darunter folgt an eben dem Abhang der graue und weissliche Dachsteinkalk mit vielen Versteinerungen, sodann ebenfalls reich an organischen Einschlüssen die Kössner Schichten, die als graues Band von da westlich und östlich steigen, so dass sie in letzterer Richtung auf das Plateau gelangen und die höchste Spitze bilden.

In diesen Formationen fanden sich neben andern Versteinerungen: Cardium rhaeticum (austriacun v H); Avicula contorta (Escheri) M; Gervillia inflata Setz, Pecten Falgeri M, Cidaris oder Hemicidaris Stacheln; kleine Bivalven, Rynchonella cornigera Süess; Amnonites psilonotus oder Hagenovii; Terebratula cornuta Plicatula obliqua; verschiedene Corallen; in Dachsteinkalk Megalodus scutatus. Unter diesen folgt dann die grosse Masse des Hauptdolomits, der die hohen steilen Felswände zusammensetzt. Bekanntlich ziehen ihn die Schweizer Geologen noch zur Trias, die Oesterreichischen als unteren Dachsteinkalk zu den Liasbildungen und die Kössner Schichten eben dahin. Seine untersten Schichten sind ein Dolomitconglomerat, unter welchem dann Rauhwacke, Kalk und Schiefer die Raibler Schichten vorstellen, freilich hier schwach entwickelt, aber weiter östlich immer mächtiger werdend. Weiter abwärts an den untern Wasserfällen, die vom Schaftobel gegen die Alphütten fallen, folgen dann Arlbergkalk, Partnachmergel, noch einmal Rauhwacke und endlich die Virgloriaschichten mit undeutlichen Versteinerungen, welche fast bis zur Alphütte reichen. Darunter müsste nun Guttensteiner Kalk und Rauhwacke oder Verrucamo folgen, aber der Schutt und der steil aufsteigenden Algauschiefer verdecken diese Formationen. Der ganze Boden ist hier mit theils bewachsenen, theils kahlen Schuttmassen und alten Moränen bedeckt, welche eine klare Einsicht in die untern Partien der Alp nicht gestatten; deutlicher treten die Mittelbildungen hervor, zwar auch oft durch Schuttkegel bedeckt, jedoch in jedem Tobel sichtbar, das tief genug ist, sie bloss zu legen. Sie streichen vor den Algauschiefern über das Cavelljoch, wo jedoch der Virgloriakalk fehlt, weil die Algauschiefer davor stehen, gegen den Lüner See hinab.

Vom Lüner (Cavell) Joch streicht ein niedriger Grat südlich und verbindet es mit den steilen Abhängen der Gyrenspitzkette,

welche die Rückseite der Fanaser Berge ist, und deren Spitzen nördlich einfallen, während die Schichten am Fuss sich südlich einbiegen und somit die Muldenstructur der Formationen vor der Scesaplana erweisen. Es sind dies übrigens Fucoidenschiefer. Jener Grat ist die Wasserscheide zwischen dem Valser Thal und einer andern Einsenkung, welche ebenfalls in west-östlicher Richtung gegen die Drusenalp zieht.

Vom Cavelljoch an treten ganz andere Verhältnisse auf. Man sollte von fern die Weissplattenkette, Kirchlispitz, Drusenfluh und Sulzfluh für Dolomitberge halten und ich war lange dieser Meinung. Aber der Dolomit ist hier verschwunden und die Felsarten, welche den obern Grat der Scesaplana bilden, Dachsteinkalk und Adnether Marmor, sind an seine Stelle getreten; unstreitig liegt Dolomit tief unter diesen Formationen. Beide erstere lassen sich hier schwer trennen, da es an charakteristischen Fossilien fehlt; die dem Prätigau zugewandten Massen gehören meist dem Adnether Kalk an, da die ihm eigenthümlichen rothen Bänder mit den weissen abwechseln. Letztere bestehen aus einem dichten weissgelben Kalk mit muscheligem Bruch und von schwach wachsglänzender Farbe, der rothe Marmor liegt meist in dicken Bänken, doch auch mit dünn geschichtetem Kalk dazwischen. Auch die ihnen eigene Breccienartige Masse, die man in dieser Formation selten vermisst, kommt vor. In den unendlichen Schutthalden sollte man Fossilien vermuthen, es war mir aber nicht möglich, auch nur das Geringste zu finden.

Unter diesen Kalk fallen steil, mitunter fast senkrecht, graue Schiefer N und NO ein, oder steigen vielmehr vor ihm auf. Ich fand zunächst vor der Kalkwand keine Fucoiden, wohl aber in grosser Menge weiter abwärts, und da sich keine Trennung als Zwischformation zwischen beiden Schieferbildungen auffinden lässt, auch weiter östlich am Partnuner See solche bis dicht vor dem Kalk vorkommen, so sind sie vorläufig alle dem Fucoiden-

schiefer zuzuzählen. Die schönsten Fucoiden findet man östlich von der Drusenalp an dem Bach, welcher unter einer steilen Felswand vorbeifliesst; in dieser Gegend fand ich auch Helminthoiden. Uebrigens finden sich Fucoiden hier überall sehr häufig. Die Schiefer gehen bis unmittelbar vor die Kalkwände, tauchen aber sichtbar nur hier und da aus einem Meer von Kalkblöcken auf, welches sie besonders östlich vom Schweizerthor überlagert. Die Kalktrümmer füllen besonders die Thaltiefen aus; Bergstürze haben sie nicht so weit getragen, auch sind sie theilweise zu Guferlinien und Wällen vereinigt; es sind alte Moränen, die aus dem Schweizerthor und Drusenthor hervorgeschoben wurden, als der Raum zwischen diesen Pässen und der Geisspitze noch mit Gletschern gefüllt war. Der Forneleglelscher ist ein schwacher Rest jener Eiszeit, von der ausserdem die geglätteten Felsen der Passlücken Zeugniss abgeben. Merkwürdig ist, dass oben am Fuss der Geisspitze, mitten zwischen Kalk und Dolomit krystallinische Gesteine, Glimmerschiefer und Gneiss auftauchen. Verrucano liegt weiter hinten im Rellsthal und darüber zeigt die Fimbaspitze alle hier vorkommenden Formationen an ihren steilen Wänden in regelmässiger Reihenfolge. Südlich von der Geisspitze liegt noch eine Schieferformation, zwischen dem Gneis und den Liasbildungen der Weissplatten Es sollen Fucoidenschiefer sein, ich kenne sie aber nicht aus eigener Ansicht. Am Fusse des Schweizerthors kommen von daher starke Quellen aus der durch Hebung zersprungenen Kalkwand.

Die so eben beschriebenen Verhältnisse der Südseite setzen sich fort bis in den Hintergrund des Partnuner Thals. Dort liegt am Fuss der hohen Sulzfluh, die auch vorn aus Adnether, hinten aus Dachsteinkalk besteht, ein kleiner See, in dessen tiefer grüner Fluth sich die fast senkrecht aufstrebenden Massen der weissen Kalkfelsen spiegeln. Dann steil nördlich einfallend,

stehen auf der einen Seite die über einander gethürmten Platten und Zacken der Sulzfluh, unten glatt polirt von ehemaligen Gletschern, oben furchtbar zerrissen und zersplittert. Auf der andern Seite erhebt sich niedriger, aber auch in senkrechten Wänden, die Mittelfluh, dazwischen führt über ebenfalls zu Rundhöckern geschliffenen Felsmassen der Partnuner Pass hinüber. Die rothen Wände am Fuss bezeichnen die vorderen Partien dieser Felsenmassen als Adnether Marmor, die hintern grauen Felsen gehören zum Dachsteinkalk, also beide zur Liasformation. Es war mir wieder durch höchst ungünstiges Wetter verwehrt, die Spitze der Sulzfluh zu ersteigen und die Höhlen zu besuchen, so wie ich auch den Gang nach dem weiter hinten liegenden Schwarzhorn nicht ausführen konnte, wo Herr Escher Serpentin und Diorit fand.

Der Partnuner See liegt noch in Schiefer, welcher bis vor die Kalkfelsen des Passes die Thaltiefe füllt, und gut erhaltene Fucoiden enthält. Es gehört diese abgelegene Ecke zu den wildesten und zugleich malerischsten Gegenden des Prätigäus und ist auch in botanischer Hinsicht zu empfehlen.

Die Thalsohle von Partnun besteht überall aus Schiefer bis nach St. Antönien etc., auch die Berge der Westseite sind Fucoidenschiefer, jedoch fast bis zur Alp Garschuna von Kalkblöcken jeder Dimension überlagert. Aus den Schieferbildungen entspringen bei St. Antönien einige Mineralquellen, die wenig oder nicht benutzt werden. Anders entwickeln sich die Gebirgsbildungen auf der linken Thalseite, und in dem südlich sie fortsetzenden Gafier Thal.

Das Alpendorf Partnun liegt auf Schiefer am Fuss der aus Liasbildungen bestehenden Mittelfluh: östlich greift in die Kalkfelsen ein Thal ein, welches an der Plassegger Passlücke endigt. Diese ist eine Einsenkung in der Kalkwand der Mittelfluh, über welche hier andere Formationen sich erheben, gegen welche

sie östlich einfällt. Es folgen von unten nach oben also in verkehrter Schichtenlage 1) Fucoidenschiefer, 2) Adnether Kalk, 3) Dachsteinkalk, 4) Dolomit und schwache mergelige Schichten, 5) die Mittelbildungen, bestehend aus: a) Rauhwacke und Kalk, b) Kalk und Mergelschiefer, c) schwarzer Kalk, 6) Schiefer, 7) Casannaschiefer unter Verricanobildungen, während der ächte Verrucano fehlt und von Nr. 6 vertreten wird, 8) Glimmer und Hornblendeschiefer, 9) Gneiss, ebenfalls noch mit Hornblendeschiefer wechselnd.

Adnether und Dachsteinkalk sind hier schwer zu trennen, repräsentiren aber beide die untern Liasbildungen, die Kössner Schichten sind höchstens durch schwache Mergelbänder vertreten und ohne Fossilien nicht mit Bestimmtheit nachweisbar, der Hauptdolomit, so mächtig an der Scesaplana, tritt nur als schmaler Streif auf. An den Mittelbildungen kann man die vorn anstehende Rauhwacke etc. als sogenannte Raibler Schichten ansehen, die hinten anstehenden schwarzen Kalkplatten als Virgloriakalk, die in der Mitte liegenden Mergelschiefer als Partnacher Formation. Der Arlberg oder Hallstädter Kalk ist mindestens sehr undeutlich und fehlt wahrscheinlich ganz, kömmt aber weiter südlich auch wieder zum Vorschein.

Unter dem Namen Casannaschiefer oder Casannagestein wird hier eine Formation verstanden, welche zu den durchgreifendsten im östlichen und nördlichen Bünden gehört und auch weiter verbreitet ist. Sie besteht aus halb oder ganz krystallinischen Schiefern und Quarziten, welche zwischen Gneiss und Verrucano, oder wo dieser fehlt, zwischen Gneiss und den Kalkformationen des Trias liegt. Es liegt zu oberst ein brauner oder röthlicher Glimmerschiefer, welcher oft in einen halb krystallinischen Thonschiefer übergeht. Darunter folgt grauer Glimmerschiefer mit graphitartigen Ueberzügen auf Spalten und Ablosungen, dann grünliche, graue oder weisse Quarzite und gneissartiges Gestein. Diess wechselt oft mehrmals; end-

lich liegt ächter krystallinischer Gneiss oder andere vollkommen krystallinische Felsarten darunter. Dieses Schichtensystem, welches wahrscheinlich eine metamorphische Form des Steinkohlengebirgs oder Devonischer Schichten ist, fehlt an der betreffenden Stelle fast nie, während der rothe Verrucano und der damit zusammenhängende Servinoschiefer oft auf schwache Reste linsenförmige Stöcke u. dgl. zusammengehen, oder auch ganz fehlen. Doch werden sie oft durch schiefrige Bildungen verschiedener Farbe vertreten, wie diess in unserm Fall mit Nr. 6 der Fall zu sein scheint. Casannagestein nannte ich diese Formation, weil sie in der grössten mir bekannten Entwicklung an dem Casannapass im Engadin vorkommt und von da sich östlich und westlich weit verbreitet. Durch ein eigenes Zusammentreffen der Umstände findet man sie auch ganz gut entwickelt an der Prätigäuer Casanna. Im Engadin und Livigno bezeichnen sie Escher und Studer als ältere graue Schiefer. (Siehe Geologie der Schweiz p. 347.)

Wo am Plassegger Pass die Rauhwacke an den Dolomit grenzt, sind tiefe Spalten, wahrscheinlich in Folge der Auswaschung einer ehemaligen Gypsbildung. Die von oben kommenden Bäche stürzen sich in den Abgrund und verschwinden. Diese Stelle heisst die Hölle. Unten im Thal kommen dann starke Quellen zum Vorschein, welche vielleicht das Wasser ausströmen, das oben eingesunken ist. Die eben genannten Verhältnisse setzen sich nördlich durch das flache Hochthal fort, welches auf die Passlücke folgt; südlich laufen die Kalkformationen (Adnether und Dachsteinkalk) als breites auf- und abgebogenes Band über den Fucoidenschiefer hin und verbinden die Kalkmassen der Mittelfluh mit dem Prätigauer Calanda.

Ueber dieser steilen, meist senkrechten Kalkwand, streichen die Mittelbildungen hin als zweite, an ihrem verwitterten schwarzen Aussehen kenntliche Linie, und darüber die gleich-

falls schwarzen Hornblendefelsen, die mit Gneiss und Glimmerschiefer wechselnd, hohe scharf ausgezackte Gräte und schlanke Spitzen bilden. Alles diess fällt östlich ein und ist eine gegen das krystallinische Gebirg angelagerte Mulde. Das krystallinische Gestein bleibt nun nach Osten hin vorherrschend, von nichts Anderem unterbrochen.

Die Formationen des Madrisajoches sind ebenfalls den Mittelbildungen beizuzählen und wurden im vorigen Jahresberichte erörtert, haben auch ganz dieselbe Entwicklung wie beim Flassegger Pass, nur dass sie grössere Ausdehnung annehmen und der Arlbergkalk in starken Bänken hervortritt. Auch erscheint hier vor der Madrisa eine untere Rauhwackformation, welche den Guttensteiner Kalk repräsentirt (unter Muschelkalk). Nach einer alten Angabe soll hier auch Gyps liegen. (?) Die Casannaschiefer sind stark entwickelt, der Verrucano nur durch schwache schiefrige Streifen angedeutet. Ueber den Calanda ist noch zu bemerken, dass er ganz aus den alten Liasbildungen, Dachstein und Adnether Kalk besteht, rothe und weisse Schichten wechseln, erstere aber sind schwach vertreten. Der Dolomit fehlt; ich hielt früher gewisse steile Felsenpartien dafür, die sich aber als dichter weisser Kalk herausgestellt haben, ein neuer Beweis dafür, dass man in den Bündner Gebirgen nur diejenigen Felsbildungen mit Sicherheit kennt, die man mit dem Hammer berührt hat, und dass theoretische Schlüsse, wenn sie auch noch so sicher scheinen, in diesen verwickelten Verhältnissen nur all zu leicht trügen. Fossilien fand ich nicht. Es ist aber die weit hinaus ragende Spitze des Calanda sowohl wegen botanischer Ausbeute, als auch der Aussicht wegen zu empfehlen.

Jenseits, westlich und südlich vom Calanda, fallen die Prätigauer Fucoidenschiefer gegen denselben ein. Zwischen ihnen und den Kalkwänden der Adnether und Dachsteinkalke, die sich hier auch zur Zeit noch nicht wohl trennen lassen,

liegen Kalkschiefer und dünn geschichteter grauer Kalk mit muscheligem Bruch, dann wieder Kalkschiefer, die an einigen Stellen roth und sandig werden und an die Algauschiefer von Stürwis erinnern, wenn sie auch nicht ganz damit übereinstimmen. Letztere liegen zunächst vor den Kalkwänden, erstere zwischen ihnen und den Fucoidenschiefern.

In dieser Weise laufen dieselben Gebilde über die Saaser Alp bis zum Eingang von Schlapina. Die schönen Weiden der Saaser Alp liegen auf den Mittelbildungen, welche hier ansehnliche Breite erlangen; zwischen ihnen und dem Gneiss etc. des Bernethorns liegt dann auch gut entwickelter rother Verrucano, welcher in der vordern Schlapina über das Thal setzt. Die Kalkformation wird immer schmäler, doch hat sie am Eingang von Schlapina noch eine ansehnliche Mächtigkeit. Die schönen dichten, weissgrauen Kalkmassen mit Spuren von Corallenbildungen könnten als Marmor benützt werden, von rothem Marmor sieht man hier nichts mehr. Es folgen dann die Mittelbildungen, Verrucano, sehr mächtige Schichten von Casannaschiefer, dann Gneiss und Hornblendeschiefer, woraus das ganze innere Schlapina sowie der Grat besteht, welcher es vom Montafun trennt. Diese Formationen streichen bis hor. 6 und fallen nördlich, während die krystallinischen Gesteine des Madrisahorns und die Mittelbildungen von seinem Fuss östlich und theilweise südöstlich fallen. Der Kalk am Eingang steht fast senkrecht, davor aber solcher Schiefer, der mit den Fucoidenschiefern von Mezzaselva in Saas zusammenhängt.

Im Verkolmtobel bei Klosters folgen von oben an, aber mit südlichem Einfallen und in normaler (nicht umgekehrter) Lage, 1) Fucoidenschiefer mit Fucoidenabdrücken. Sie sind sehr hart und würden gute Wetzsteine abgeben. 2. Dachsteinkalk. 3) Dolomit· 4) Mittelbildungen schwach vertreten. 5) Schwache Verrucano und Schieferbildungen, die zu letztern gehören. 6)

Casannagestein sehr mächtig. 7) Gneiss und Hornblendeschiefer des Schilthorns.

Klosters liegt auf Schutt, dessen Basis Fucoidenschiefer ist. Letzterer geht hier und dort zu Tage bis hinter Monbiel. Ueber dem Schiefer liegt Dolomit; der Dachsteinkalk als solcher ist verschwunden, der Dolomit ist vielleicht eine metamorphische Form davon, oder auch Hauptdolomit. Aber zunächst bei Monbiel schiebt sich zwischen Schiefer und Kalk, theilweise auch in den letztern eine mächtige Serpentinformation ein, die unstreitig mit der gegenüber der Landquart bei Selfranga auftretenden in Verbindung zu setzen ist. Ueber und unter dem Kalk liegt rother Verrucano, also Muldenbildung. Die Mittelbildungen sind nur schwach durch schiefrige Kalke und Mergelschiefer vertreten. Auf dem obern Kalk und Verrucano liegt Casannaschiefer, dann die krystalllnischen Gesteine des Fergenhorns und Schilthorns. Alles fällt nördlich in umgekehrter Lagerung; die Erhebung der krystallinischen Gesteine hat die Sedimentbildungen übergebogen. So finden sich auch die Verhältnisse in dem Tobel östlich von Monbiel, hier aber springen die Kalkformationen auf das andere Ufer der Landquart, so dass hier die Mulde der Sedimentgesteine abschliesst und jenseits Schwendi nach Sardasca hin nur noch krystallinische Bildungen anzutreffen sind.

Der Bergsturz von Monbiel erklärt sich aus den angegebenen Verhältnissen. Schiefer und Kalk sind gegen den Gneiss etc. so eingebogen, dass sie eine Concavität vor den krystallinischen Felsarten bilden und diese schweren festen Massen vermöge der Umbiegung über die lockern neuen Gebilde zu liegen kommen, während sie anderweitig darunter liegen, wohin sie gehören. Hiezu kommt noch, dass der gleichfalls nicht sehr widerstandsfähige Serpentin den Schiefer, Kalk etc. zerrissen und verworfen hat. Durch Einwirkung von Wasser mag diess

alles noch lockerer geworden sein, so dass endlich die zerbröckelnden Sedimentgesteine die schwere Gneissdecke nicht mehr tragen konnten, zusammenbrachen, und jene dann nachstürzte.

Nachdem das Kalkband bei Schwendi auf die linke Seite der Landquart übergesprungen ist, steigt es hoch am Berge auf. Ueber und unter demselben liegt krystallinisches Gestein, so dass Schichten so folgen:

1. Schutt, unter welchem Fucoidenschiefer und wahrscheinlich dann Kalk etc. steckt.
2. Hornblendeschiefer, feinkörnig, grau, grünlich oder auch schwarz.
3. Mächtige Massen von Ganggranit mit viel weissem Quarz und Feldspath und grossen silberweissen Glimmerblättern. Sie durchsetzen in schiefen Winkeln den südlich einfallenden Hornblendeschiefer.
4. Gneiss.
5. Casannagestein.
6. Verrucano.
7. Kalk und Schiefer; ersterer in dünnen Schichten stellt die Mittelbildungen vor (Virgloriakalk etc.).
8. Dolomit, starke Bänke.
9. Verrucano und Casannagestein.
10. Gneiss und Glimmerschiefer.
11. Hornblendeschiefer, welcher nachher mit Gneiss wechselt. Beide bilden das Pischagebirg.

Es ist augenscheinlich, dass diese neuern in die alten Gebirgsbildungen eingekeilten Formationen, eine muldenförmige Einlagerung in dieselbe, ein an dem aufsteigenden krystallinischen Gebirg hängen gebliebener Lappen sind, sonst könnten nicht dieselben Gesteine unter und über dem Kalk liegen. Es setzt aber dieser Streif weit fort und lässt sich auf- und ab-

steigend verfolgen bis zum Eingang des Mönchalpthälchens, wo er abbricht. Jenseits finden sich Spuren davon auf der mit Schutt bedeckten Terrasse, die vom Mönchalpthal gegen das Davoser Seehorn streicht; der Casannaschiefer ist fortwährend vorhanden; am Seehorn ob dem Davoser See aber kommt der Kalk wieder zum Vorschein und setzt bei Dörfli nach der Scheienfluh über.

Wir haben an diesem Kalkstreif ein auffallendes Beispiel der Ungleichheit in der Entwickelung der Bündner Formationen. Dieses schmale Band, welches wir soeben betrachteten, und welches auch in Davos wieder bedeutende Mächtigkeit erlangt, bildet sich plötzlich zu der grossen Kalkmasse des Calanda aus, geht dann wieder schmal zusammen, entwickelt sich dann zu den gewaltigen Kalkmassen des mittleren Rhäticon und der Scesaplana und breitet sich im Vorarlberg über weite Landstriche aus.

Die Thalfläche der Landquart bei Klosters ist mit Schutt gefüllt; der zu beiden Seiten anstehende Schiefer aber deutet darauf, dass diese Thalsohle eine Schiefermulde ist, deren Grundlage dann wieder die Kalkformation, endlich krystallinisches Gestein sein muss, welches auch auf beiden Thalseiten ansteht. Dicht hinter Klosters an der Brücke kommt ein ansehnlicher Bach herab aus dem Thal, das nach Davos führt. Auf seiner rechten Seite läuft erst ein langer Schuttwall parallel mit der Landquart; es ist eine alte Moräne, aus Geschiebe und erratischen Blöcken, welche von den innern Landquartthälern stammen. Dann folgt ein Streif von grauem Schiefer, der dem Fucoidenschiefer im Habitus ganz ähnlich ist, auf diesen Serpentin, auf welchem Selfranga liegt, und der sich in dieser Richtung stark ausdehnt, dann am Bach einige grosse Kalkmassen, die nach hinten in schiefrigen Kalk, Mergelschiefer und Talkschiefer übergehen, dann rother Verrucano und jenseits des

Baches wieder Serpentin und eine Art Spilit — Diorit. Der Serpentin zieht sich nun auf der linken Seite des Baches Thalaufwärts und hängt mit dem von Laret zusammen; er springt aber auch nicht weit von Selfranga auf die rechte Seite über und steigt hoch am Berg hinauf, bis er auf den oben erwähnten Dolomitstreif trifft, in welchen er theilweise eindringt, so dass Kalk und Serpentin zu Verde antico gemengt sind. Etwas weiter nördlich grenzt der Serpentin an grauen Schiefer. Der Verrucano ist hier unter Schutt verschwunden, kommt aber oben unter und über dem Kalk wieder zum Vorschein mit rothen Servino. Weiter aufwärts im Thal sind alle diese Bildungen verschwunden und der Kalk liegt zwischen zwei Schichten Casannaschiefer, auf welchen Gneiss folgt. Auf der linken Thalseite führt die Davoser Strasse über Trümmer von Kalk und Dolomit, welche von der Cotschna stammen; darunter steht grauer und rother Schiefer an. Erst hoch oben kommt man, der Strasse folgend, auf ein schmales Riff anstehenden Dolomit, dann folgt wieder Thon- und Kalkschiefer bis zu dem Tobel, aus welchem derjenige Bach kommt, der im schwarzen See entspringt. Von da an ist nichts mehr zu finden als Serpentin bis nach Laret, wo auf eine kurze Strecke Casannaschiefer und Gneiss auf die linke Seite übersetzen. Dagegen geht ob Laret bei dem Bach, der von Drusatscha herkommt, der Serpentin auf die rechte Seite über und entwickelt sich zwischen den beiden Bächen zu einem breiten Rücken, der bis Drusatscha und dem grossen Davoser See geht.

Der Bach, welcher von dem schwarzen See kommt, hat anfangs auf seinem linken Ufer grauen, dann rothen Schiefer; am See selbst ist nur noch Serpentin. Unterlaret liegt auf Geschiebe, das aber auch auf Serpentin ruht. Diess ist der Fall bis zur Todtenalp; am südlichen Abhang von Persenna aber wechselt Serpentin mit Schiefer ohne bestimmte Ordnung. Je

näher man der Todtenalp kommt, desto mehr gewinnt der Serpentin das Uebergewicht, bis zuletzt die bekannte grossartige Serpentinmasse der Todtenalp folgt, deren wüste Flächen, zerfallene Gräte und hohe zertrümmerte Spitzen rein aus Serpentin bestehen, dessen unfruchtbare Oberfläche die Volkssage zu allerlei mythischen Erklärungen veranlasst hat.

Hiermit in anmuthigem Gegensatz steht der grüne Abhang der Persenna, wie die südliche Seite des Cotschnagrates genannt wird. Dieser besteht in seinem oberen Theile aus Schiefer von grauer, grüner und rother Farbe. Wohl tauchen hie und da noch Serpentinflecken auf, doch selten, und weil das Gestein mit Schiefer vermengt ist, ohne wesentlichen Nachtheil für den Pflanzenwuchs. Zwischen Persenna und Todtenalp mischen sie sich beide und nehmen die Form eines Conglomerats an, wo Schieferfragmente in den Serpentinteig gleichsam eingebacken sind.

Noch ehe man den Grat erreicht, dessen nördliche Seite gegen Klosters unter dem Namen Cotschna abfällt, kommt man auf Casannagestein und Gneiss, welcher einen breiten Rücken bildet, durch dessen Mitte granitisches Gestein läuft. Die Schiefer fallen beiderseits von dieser Mittellinie ab; denn jenseits des Gneisses ist wieder Schiefer, dessen rothe Schichten dem Berg seinen Namen verschafften (Cotschna = roth). Zwischen Gneiss und Schiefer liegt Casannagestein. Oestlich davon erhebt sich ein steiles Riff von Dolomit, an dessen Basis schwache schiefrige Kalkschichten anstehen, welche die Mittelbildungen vorstellen, während jene Schiefer ihrer Lage nach als Servino gelten müssen. Der Dolomit senkt sich steil nach NO gegen Klosters hinab und ist auf dem Schiefer in beständigem Schlüpfen begriffen. Auf diesem zum Theil verstürzten Boden und an dessen Fuss hat Herr Pfar. Rieder von Klosters in neuerer Zeit sehr ansehnliche Stücke Bleiglanz gefunden, es war aber nicht

möglich, bis jetzt das Anstehen dieser schönen Erze zu entdecken, das unstreitig mit Schutt bedeckt ist und nur durch Schürfen aufgesucht werden kann. Etwas weiter westlich ist die Kalkdecke ganz abgeworfen, oben am Abhang steht Schiefer sehr zerklüftet an, dann Casannagestein und ganz unten Gneiss; zwischen Schiefer und Kalk (den Mittelbildungen zuzuzählen?) stehen ansehnliche Gypsstöcke mit Quarzit und rothem Conglomerat (Verrucano?), wechselnd, darüber liegt Gneiss, wenn man über die steile Gypswand aufsteigt; unterhalb des Gypses, aber eigentlich ihm angelagert, Rauhwacke, Kalk, Dolomit, endlich gewöhnlicher Bündner Schiefer, welcher weiter unten noch einmal durch einen Gneissrücken unterbrochen, später von Gneiss und Dolomittrümmern bedeckt, sich bis Klosters herabsenkt. Es herrscht hier allgemein nördliches Einfallen. Die Cotschna ist also als Rücken zu betrachten, dessen Centralmasse, Gneiss und Granit, von Laret aus, zeitweilig von Schiefer bedeckt noch Casanna durchstreichen, während die jüngeren Formationen von ihnen beiderseits abfallen. Die Gypsformation streicht wahrscheinlich unter dem oberen, durch viele weite Klüfte zerrissenen Schiefer durch, sowie auch westlich von der Casanna her.

Die letztere ist ein mächtiger Kalkstock, der den eben genannten Formationen aufgesetzt ist. Eigentlich besteht derselbe aus einem doppelten hohen Grat von Hauptdolomit, der einen Felsencircus mit einem kleinen See einschliesst. Auf der Seite von Persenna sitzen erst dünne Kalkschichten, dann der Dolomit nördlich einfallend dem Schiefer auf, der seinerseits auf Casannagestein und Gneiss liegt, also zu den Verrucano- und Servinobildungen zu ziehen ist, dann verschwindet der Gneiss unter Schiefer. Steigt man aber über das Joch zwischen Todtenalp und Casanna, so kommt man vom Dolomit aus erst auf die Mittelbildungen, die aber hier nur durch Mergelschiefer und

dünne Kalkschichten repräsentirt sind, dann auf Casannaschiefer, Hornblendeschiefer und Gneiss, worauf einzelne Kalklappen in Einfaltungen der Formationen hängen geblieben sind, welche aussehen als wechselten sie mit den krystallinischen Gesteinen. An dem Horn auf der Ecke, wo diess statt hat, findet sich weder rother Schiefer noch Verrucano, wohl aber wenige Schritte weiter östlich, wo gut ausgebildetes rothes Conglomerat und rother Schiefer zwischen den Mittelbildungen und dem Casannagestein ansteht. Auf der hügeligen Fläche nördlich von diesem Punkt liegen alle diese Formationen mit Serpentinhaufwerken in so bunter Verwirrung durcheinander, dass eine regelrechte Reihenfolge kaum herauszubringen ist. Südwestlich steigt die massige Dolomitformation der Weissfluh zu 2823 Met. auf, an ihrem nördlichen Fuss liegen unter gewaltigen Dolomittrümmern gut entwickelt die Mittelbildungen, dann verrucanoartige Gesteine, bunte Schiefer, Casannaschiefer, Quarzit und Gneiss, was bis zur Wasserscheide nach Fundei fortsetzt. Jenseits derselben tauchen noch einmal Gypsflecken auf, dann folgt Bündner Schiefer von der gewöhnlichen Beschaffenheit, woraus der Gander Grat ganz besteht. Es ist diess der Anfang der Hochwangkette, die wir schon kennen. Unter der steilen Felswand der Casanna, der wir östlich folgen, erscheinen dieselben Formationen. Der Dolomit ruht auf Mittelbildungen, unter denen fleckenweise rother Schiefer und Verrucano, fortlaufend aber Casannagestein und Gneiss liegt. Auch einige Gypsstöcke liegen zwischen Verrucano und Kalk. Die obere Alp liegt schon auf grauem Bündner Schiefer, die untere wieder auf Gneiss, der sich östlich zieht und sich mit dem der Cotschna vereinigt. Die hohen senkrechten Dolomitwände darüber fallen hier südlich ein und an ihrem Fuss finden sich eine Anzahl Stollenbauten, vor welchen man theilweise Kupferkies und Rotheisenstein zerstreut findet. Angeblich wurde dieser Bergbau von den Vene-

tianern betrieben und zwar auf Gold? Auf diese Volkssage, die überall wiederkehrt, ist wenig zu geben, doch wären die alten Bauten wohl einer bergmännischen Untersuchung werth, welche aber schwierig ist, da sie zum Theil verschüttet sind. Für blosse Versuchsbauten sind sie zu ansehnlich, was aber da gegraben wurde, ist von Aussen nicht zu ermitteln. Unterhalb der anstehenden Gneissschichten findet man zunächst nur Trümmer, dann einige anstehende Dolomitlappen und weiter abwärts ein lang fortlaufendes Riff von dichtem gelblichem Kalk, ähnlich dem des Saaser Calanda, also Dachstein oder Adnether Kalk. Von diesem abwärts, der nördlich fällt, nach Serneus und Conters hin, sowie bis Klosters liegen graue Schiefer, in denen Fucoiden vorkommen. Auch die Schwefelquelle des lieblich gelegenen Bades Serneus entspringt aus diesen Schiefern.

Westlich von der Weissfluh tritt unter den Mittelbildungen noch einmal eine mächtige Serpentinmasse hervor, jenseits welcher grauer und weisser, dichter und krystallinischer Kalk in hohen Felsen ansteht. Er könnte als guter Marmor benutzt werden, wenn die Stelle nicht gar zu abgelegen wäre. Dann folgt schwarzer Schiefer, welcher Mangan und Eisen enthält, hierauf graue Kalkschichten, unter welche dann grauer Bündner Schiefer südöstlich einfällt, was überhaupt das Fallen in der ganzen Umgebung ist. Dieselbe Bildung zeigt das Stellihorn. Das Haupterhorn, welches von der Weissfluh südlich ausläuft, besteht aus Dolomit. Unter diesem aber liegen, wo der Sattel ist, der beide Berge scheidet, erst die Mittelbildungen, dann Casannaschiefer, endlich Gneiss und eine granitische Felsart. Diese Gesteine tauchen aber auch an verschiedenen Stellen in dem Thälchen zwischen Haupterhorn und Stellihorn auf. Das von dem Strelapass gegen die Weissfluh und Todtenalp aufsteigende Thal besteht in seiner Sohle, wie auch der Fuss der Strela und der Scheienfluh aus Casannaschiefer und Gneiss, aus

denen mehrere Serpentinflecken hervortreten. Der Grat zwischen Scheienfluh und Todtenalp besteht aus einem bunten Wechsel von krystallinischen Gesteinen, die unter den Kalk der Scheienfluh südlich einfallen und ihrerseits von dem Serpentin der Todtenalp unterteuft werden. Gneiss, Granit, Hornblendeschiefer, Diorit-Spilit sind hier auf sonderbare Weise durcheinander geworfen. Obenauf hängen einige Lappen Verrucano, Kalk und Dolomit und dringen dieselben auch keilförmig in die krystallinischen Felsarten ein. Diese Stelle ist schon von Studer und Escher genau beschrieben. (Vrgl. Schweizerische Denkschriften 1837, worauf auch bezüglich der Todtenalp verwiesen werden kann, die daher hier nicht näher beschrieben wird.) Ich bemerke hier nur, dass der Serpentin von dort aus tief in die Dörflialp eingreift und unmittelbar aus dem Gneiss aufsteigt, den er unterteuft. Zwischen beiden liegt eine Art Talkquarzit und zunächst am Serpentin eine dünne Lage von grünlich grauem schiefrigem Gestein, ähnlich einigen in gleicher Lage auftretenden Bildungen im Oberhalbstein. Die Ablossungen und Klüfte dieser Felsarten sind mit Pikrolith überzogen.

Steht man auf dem Knotenpunkt, welcher diese Gräte mit der Todtenalp verbindet, so hat man auf deren schauerlich öde Trümmerhaufwerke die beste Uebersicht, und sieht dicht vor sich die weisse eben so kahle Dolomitmasse der Weissfluh unmittelbar aus dem Serpentin aufsteigen, der hier mit dem Kalk Conglomerate bildet, wie jenseits an der Persenna mit dem Schiefer. Es ist seltsam, und auch schon von Studer bemerkt, dass dieser Kalk nicht dolomitisch, sondern krystallinisch oder dicht ist.

Nach dieser flüchtigen Uebersicht des Grenzgebietes gegen Schalfigg und Davos, welches später einmal genauer behandelt werden soll, bleibt uns noch ein Blick auf den Hintergrund des Prätigau und die Centralmasse der Selvretta zu werfen.

So interessant diese Gegend durch erhabene Naturschönheit ist, so ist doch ihre geognostische Structur ziemlich einförmig. Hat man bei Montbiel und Schwendi die Sedimentgesteine und den Serpentin hinter sich gelassen, so bleibt man zunächst auf Gneiss, der im Ganzen nördlich einfällt und hor. 6—7 streicht; er wechselt zeitweilig mit Hornblende- und Glimmerschiefer. Auf der linken Thalseite aber fallen dieselben Gesteine südlich und stellen sich nachgerade, wie man sich Sardasca und dem Selvrettastock nähert, senkrecht. Diess ist der Fall an dem Rockenhorn und der linken Seite des Verstanklathales, wo die Spitzen schon nördlich einbiegen, die Grundlage senkrecht steht. Die wüsten, mit Gletschern gefüllten Thäler, welche hier oben aufliegen (Winterthäler in Klosters), bilden die Scheidelinie des Fallens, welche dann in das mit Gletschern gefüllte obere Verstanklathal (Winterthäli Dufour) überspringt und dann durch das Eis des jenseitigen Gletschers nach dem Gletscherthal Cromsel südlich vom Piz Buin übersetzt. Die rechte Seite des Verstanklathals, die Umgebung von Sardasca, die Hornblendefelsen an dem schönen Wasserfall, der von der Selvrettaalp herabkommt, fallen steil nördlich, so auch alle Felsenköpfe, die aus dem grossen Selvrettagletscher hervortreten. An diesen wird nun Hornblendeschiefer vorherrschendes Gestein; zwar wechselt er mit Gneiss und Glimmerschiefer, beide aber treten bedeutend zurück. Es ist unmöglich, diese Schichtenfolge genau anzugeben, die sich oft in einer Entfernung von wenig Schritten mehrmals ändert, so dass man sogar Handstücke schlagen kann, welche alle drei Felsarten enthalten. Indess kann man die grössern Hornblende- und Gneissmassen auf weite Erstreckungen hin als fortlaufende Streifen verfolgen, zum Theil vom Prätigau bis ins Engadin. Andere keilen sich aus. Der Hornblendeschiefer kommt schwarz, grau und grünlich vor; eine schöne Abänderung ist namentlich die, wo schwarze Horn-

blendeschnüre mit weissen Quarzschnüren wechseln. Der Gneiss ist von mittlerem Korn, flaserig, mit grossen Feldspathkrystallen, die aber meist nicht recht ausgebildet sind, und ähnlichen Quarzeinschlüssen; die Farbe ist grau. Der Glimmerschiefer ändert sehr ab; er ist weisslich, grau, röthlich, grünlich etc. Der Glimmer herrscht meist über den Quarz vor.

Die dunkel_gefärbten schwarzen oder rothbraun angelaufenen Hörner und Gräte, mit ihren scharfen, zersplitterten Spitzen, die hoch aus dem umgebenden Eismeere aufragen und gegen die blendend weisse Farbe der Schneedecke grell abstechen, verleihen dem Selvrettastock ein eigenthümlich düsteres Aussehen, besonders in seinen innern Theilen, wo die tiefe, lautlose Einsamkeit herrscht, welche in der Schneeregion der Alpen das Gemüth so mächtig ergreift. Der Gletscher, ausgezeichnet durch Ausdehnung und Mächtigkeit seiner Eismassen und Firnstrecken, war in den Jahren 1856, 57, 58, 59 in bedeutendem Abnehmen. 1860 begann er wieder zu wachsen, und es wird von den folgenden Sommern abhängen, ob er die verlorene Masse wieder ersetzt, wozu jetzt aller Anschein vorhanden ist. Diese Gletscherstrecken sind die mittlern Theile eines von Ost nach West streichenden Bogengewölbes, die beiderseits hoch aufstrebenden, aus plattenförmigen Massen gebildeten Gräte und Spitzen sind dessen auseinander gesprungene Schalen, und Umwandlung der Gesteine hat die Erhebung und Sprengung bewirkt, denn an dem ganzen Selvrettastock tritt kein eigentliches Eruptivgestein zu Tage. Alles was von der oben angegebenen Linie aus nördlich liegt, fällt nach N, was südlich liegt nach Süd und Südwest, in der Mitte stehen die Schichten senkrecht.

Demgemäss fallen alle Schichten an der Kette, welche das Vernelathal nördlich begrenzt, und sich durch ihre seltsam verwitterten und zerfallenen Spitzen auszeichnet, nach Süd und

Süd-West. Dieser Grat ist meist Hornblendeschiefer, die Terrasse mit den Alpenweiden jedoch Glimmerschiefer, der auch an der Bareto Balma vorherrscht; auf der Stutzalp und gegen Klosters abwärts besteht das Gebirg grösstentheils aus Gneiss, durch welchen mehrere starke Hornblendebänke hinstreichen. Geglättete Felsen und tief eingeschnittene glatte Furchen beweisen, dass ehemals die ganzen Hochthäler mit Gletschern gefüllt waren, so auch in der tiefen Schlucht des Vareinabaches und an den steilen Wänden der Pischa, die gegen ihn abstürzen und über deren dunkles Gestein einige weiss schäumende Wasserfälle sich ergiessen. Die Hornblendestreifen setzen hier über an den Pischastock und lassen sich verfolgen bis nach Davos, denn dieser hohe Bergvorsprung besteht ebenfalls aus Gneiss, der mit Hornblendeschiefer wechselt; erst unten bei Klosters lehnen sich, wie oben beschrieben, die Sedimentgesteine muldenförmig an ihn an und Serpentine umhüllen theilweise seinen westlichen Abhang. Die Kette des Plattenhorns, welche hor. 6 zwischen Vernela und dem Süsser Thal streicht, fällt auch südlich und südwestlich. Sie besteht fast ganz aus Hornblendeschiefer, in welchen Gneissschichten eingelagert sind, und zeichnet sich durch furchtbare Steilheit und Höhe ihrer nördlichen Abhänge aus; ihr östlicher Endpunkt, der Piz Linard bei Lavin (3416 Met.), ist die höchste Spitze des ganzen Selvrettastocks und durch seine kühn aufsteigende Form von allen Seiten her kenntlich. An seiner steilen Nord- und Ostseite, wo die Schichtenköpfe gegen Val Lavinuotz vorspringen, zeigt sich sehr schön sein Bau; schwarzer Hornblendeschiefer, und graue und weisse Gneissbänder geben der gewaltigen Bergpyramide ein schön gestreiftes Aussehen und fallen ebenfalls südwestlich.

Das Joch zwischen Vernela und Lavinuotz dagegen, sowie die Pillershörner am Tiatschagletscher und dessen ganze rechte Seite, bestehen in einem grob-flaserigen Gneiss mit grossen,

schlecht ausgebildeten Feldspathkrystallen und bläulich-weissem zum Theil in grossen Massen ausgebildetem Quarz.

Die linke Seite des Süsser Thälchens wird grösstentheils von der Gemsspitze gebildet (2757 Met.). Dieser Stock besteht aus denselben Gesteinen, wie der vorige, mit vorherrschender Hornblende; das Joch aber zwischen Val Torta und Jörithal ist Gneiss. In diesen Hochthälern so wie in dem nach Lavin mündenden Val Sagliains findet sich eine auffallende Verwickelung von Streichen und Fallen, was daher kommt, dass hier die Gewölbstructur der Selvrettagebirge und die Fächerstructur der Flüela-Scalettamasse sich begegnen.

Das Jörithal besteht vorn in Gneiss, Hornblende und Glimmerschiefer, welche von dem Vareinaberg, der das Ende der Plattenhörner ist, und dem Gemshorn herüberstreichen und quer durch die Pischa bis zum Eingang des Flüelapasses in Davos reichen; ein weiter oben überstreichender Hornblendestreif ist derselbe, welcher bei Tschuggen die Flüela, an der Kriegsmatte das Dischmathal schneidet und noch am Eingang von Sertig bemerkt wird. Eine steile Felsenterrasse aus Gneiss führt auf eine höhere Thalstufe, wo zwei einsame kleine Seen am Fuss der Weisshorngletscher liegen. Letztere steigen weit herab in diese selten besuchte winterliche Thalecke, in welche das Flüela Weisshorn majestätisch hinabschaut. Es besteht so wie seine Umgebung aus schönem fast granitischem Gneiss mit grossen, gut gebildeten Feldspathkrystallen, im Ganzen von weissgrauer Farbe. Dieser Gneiss setzt quer über den Flüelapass und schneidet dann Dischma und Sertig, ebenso hor. 7 streichend und SO-S fallend.

Unter der Bareto Balma und Vareinaalp vereinigen sich die drei Thäler zu einer tiefen, an den meisten Stellen unzugänglichen Schlucht, durch welche der Vareinabach der Landquart zueilt, deren eigentliche Quelle der schöne Wasserfall ist, welcher

vom grossen Selvrettagletscher aus den zerklüfteten Eismassen auf den Verstanklagletscher herabfällt.

Wir sind somit an den äussersten Grenzen unserer Thalschaft angelangt, wo ihre Felsengebilde nach Engadin und Davos überstreichen. Als Endresultate ergeben sich folgende Sätze:

1. Das Prätigau ist eine zwischen zwei Hebungswellen gelegene Mulde, deren Concavität nach Norden gerichtet ist.

2. Die nördliche Hebungswelle, der Rhäticon, geht von der Selvretta aus, die andere, nämlich die Hochwangkette, von der Pischa und Casanna.

3. Am Hochwang liegen die Gesteine im Ganzen in normaler Lage, ausser wo Serpentin und Diorit solche gestört haben. Ein in der Tiefe unter dem Schiefer fortstreichender Rücken von metamorphischem Gestein scheint die doppelte Fallrichtung zu bestimmen, verschwindet aber der Beobachtung schon auf der Wasserscheide von Fundei.

4. Die Hebung des östlichen Rhäticon geschah durch Metamorphismus der Gesteine und war hier so gewaltsam, dass die den krystallinischen Felsarten nahen Sedimentgesteine übergebogen wurden und in umgekehrter Schichtenfolge liegen.

5. Diese findet sich nicht mehr an der Scesaplana, vielmehr liegen hier die Schichten in normaler Lage und bleiben auch so nördlich davon im Vorarlberg.

6. Westlich von der kleinen Furka tritt wieder umgekehrte Schichtenfolge ein, und ist auch noch am Falkniss in so fern zu bemerken, als die dortigen Mulden und Rückenbildungen nahe an Ueberbiegungen grenzen.

7. Der Selvrettastock ist ein aufgerissenes Gewölbe, ebenfalls durch metamorphische Hebung entstanden. Davon hängt das Streichen und Fallen der krystallinischen Bildungen ab, so wie verkehrte Lagerung der sie begrenzenden Sedimentbildungen.

8. Der Serpentin und Diorit erscheinen immer als abnorme Gesteine und in abnormer Lagerung, welche die Schichtenverhältnisse stört.

9. Vor der ganzen Rhäticonkette steigt der Fucoidenschiefer so auf, dass er sich gegen die älteren Formationen einbiegt und scheinbar unter sie einfällt.

10. Die geognostische Stellung dieser Schiefer hat noch nicht vollkommen erledigt werden können, so wie auch eine Trennung von den Schiefern des Plessurthales nicht aufgefunden werden konnte. Ausser Fucoiden haben sich darin gefunden: Mäandrinen und Helminthoiden und ein Ammonitenabdruck im Ganney.

11. Die im Prätigau entspringenden Mineralquellen, Ganney, St. Antönien, Jenatz, Fideris, Serneus etc., kommen alle aus dem genannten Schiefer. Von metallischen Substanzen enthält derselbe ausser Schwefelkies und Brauneisen nichts. Einige Varietäten können als Griffelschiefer, andere als Dachschiefer benutzt werden, wieder andere festere Abänderungen wären wohl als Wetzschiefer zu brauchen. In ökonomischer Beziehung ist diese Felsart wichtig, weil sie den besten Acker- und Weideboden in Bünden liefert, wenn sie verwittert; gefährlich wird sie durch Rüfen und Bergschlüpfe.

12. Die übrigen Formationen stehen in Bezug auf Benutzung so, dass die Mittelbildungen dem Fucoidenschiefer in dieser Beziehung ähnlich sind; die Kalkformationen bilden dagegen unfruchtbare kahle Felsen. Verrucano kommt wegen geringer Ausdehnung wenig in Betracht, der Casannaschiefer zerfällt zu fruchtbarem Lehmboden; auch die krystallinischen Formationen des Prätigau's liefern guten Ackerboden und schöne Alpentriften, mit Ausnahme sehr quarzreicher Abänderungen, die nicht häufig sind. Der Serpentin ist in reinem Zustand dem Pflanzenwuchs höchst ungünstig, ist er aber mit Schiefer und

Kalk gemischt, so trägt er gut und giebt frühen Ertrag, weil er sich leicht und schnell erwärmt.

13. Die alten Bergwerke des Prätigau's wurden meist in den Mittelbildungen und im Hauptdolomit betrieben. Es ist kein einziges mehr im Gange, und man weiss von ihrem frühern Betrieb und Ertrag so viel als nichts. Neuere mit der nöthigen Intelligenz betriebene Versuche sind nicht bekannt. Nutzbare Mineralien, die leicht zu gewinnen wären, sind die verschiedenen Gypsstöcke und der Marmor der Liasformation, besonders der rothe Adnether Marmor, verschiedene Thonlager zu Ziegeln und Töpferwaaren und der Torf in mehreren Hochthälern.

Die mächtigen Wasserkräfte warten auch auf Benutzung, der Waldboden theilweise auf bessere Bewirthschaftung, wobei nicht genug die Schonung und Vervielfältigungen des Laubholzes, besonders des Ahorns, empfohlen werden kann, dessen Holz in Kurzem ein gesuchter Handelsartikel sein wird. Ueberhaupt wäre bessere Benutzung der vorhandenen Naturprodukte zu empfehlen.

Man wird vielleicht sagen, die letztern Bemerkungen gehörten nicht zur Sache; doch hängt der Boden mit dem was er trägt und einträgt oder eintragen könnte, genau zusammen, und wer die Natur mit klaren Augen betrachtet, sieht sich auch unter der Hand mit an, was der Mensch daraus macht oder machen könnte.

III.

Ueber den Wasserbau im Gebirge und speziell in unserm Kanton.

Vortrag gehalten in der technischen Sektion

von

Oberingenieur A. Salis.

Wie in allen Gebirgsländern, befindet sich auch in unserm Kanton der Bewohner überall mehr oder weniger in der Nothwendigkeit, sein Eigenthum gegen die Angriffe von Flüssen und Wildbächen zu vertheidigen; vielfach ist es ein Kampf um die Existenz, der die betroffenen Gemeinden oder Privaten bis zur Erschöpfung in Anspruch nimmt. Dabei gehen und giengen, besonders in früherer Zeit, die Erfolge der grössten Anstrengungen in vielen Fällen nicht über die Abwendung einer augenblicklichen Gefahr, ohne Erzielung einer rationellen und daher nachhaltigen Verbesserung des Zustandes. Für solche Gegenden bildet daher die zweckmässige Behandlung von Gebirgsflüssen eine Frage von äusserster Wichtigkeit, und mag eine Erörterung derselben auch hier ihre Stelle finden. Indem dabei unsere speziellen Verhältnisse vorzugsweise im Auge behalten werden, erscheint es geeignet, zuerst das verkehrte Verfahren zu be-

zeichnen, welches früher überall und noch jetzt an vielen Orten eingehalten wurde und wird, um dann im Gegensatze die Grundzüge eines rationellen Behandlungssystems zu erörtern.

Von Anwendung wissenschaftlicher Grundsätze war in früherer Zeit bei der Behandlung von Gebirgswassern nirgends die Rede. Je nach dem augenblicklichen Flusslaufe und der Anforderung einer augenblicklichen Gefahr wurden bald hier, bald dort, weiter vorn oder weiter zurück, in allen möglichen Richtungen Wuhren angelegt. Dabei gab es denn noch zwischen den gegenüberliegenden Gemeinden Streit, indem jede, in der Meinung, auf diese Art den Fluss am schnellsten vom Halse zu bekommen, ihn mittelst sogenannter Schupfwuhre dem Nachbar zuschickte, welcher dann nicht ermangelte, ihn wo immer möglich auf kürzestem Wege wieder retour zu schicken. Solche Anstände führten häufig sogar zu Thätlichkeiten. Schliesslich wurden sie dann etwa durch einen auf gerichtlichem oder Vermittlungswege erzielten Spruch geschlichtet. Bei diesen Spruchbriefen war in der Regel der erste Grundsatz, dem Flusse gehörig weiten Raum zu geben, vielleicht schon in der Absicht, die streitenden Parteien weit aus einander zu halten; dann wurde den Schupfwuhren in Richtung und Länge eine anständige Beschränkung auferlegt, so dass man nicht gar zu direkt gegen das jenseitige Ufer, aber doch in einer vom eigenen divergirenden Richtung wuhren und diese letztere von einem angegebenen Punkte aus nur in einer gewissen Länge verfolgen durfte, worauf dann abgebrochen und eine weitere Wuhrstrecke von einem ebenfalls bezeichneten wieder weiter rückwärts liegenden Punkte in gleicher Weise angelegt werden musste oder durfte. So kamen dann die beidseitigen Wuhrungen kulissenförmig auf die Thalrichtung zu stehen. Wenn in diesem Verfahren ein System war, so gieng es darauf aus, den Fluss möglichst zu verwildern und die Wuhrungen sicherer Zerstörung auszusetzen. Gewiss

wäre es menschlichem Unverstande und menschlicher Leidenschaft nicht möglich gewesen, dem Dritten der streitenden Partheien, nämlich dem Flusse, besser in die Hände zu arbeiten. Denn erstlich bewirkte die zu grosse Weite des Flussbettes natürlich Aufsandungen, anderseits der Anprall des kreuz und quer gehezten Flusses an die im Angriff liegenden Wuhrungen ausserordentliche Auskolchungen, abwechselnd hohe Bänke und tiefe Sohle war also die Form des Flussbetts; dabei drängten die schweren, in der Mitte des Flussbettes abgelagerten Geschiebsmassen den Fluss gegen die Wuhren oder das unversicherte Ufer an, so dass erstere unterwaschen und zerstückelt und letztere abgerissen wurden. Ueberhaupt wurde nothwendig von allem, was man bei einem Flusse erzielen sollte, nämlich Regelmässigkeit nach Richtung, Gefäll und Querprofil, das präzise Gegentheil erzielt. Endlose Arbeiten führten niemals zu einem Ziele, sondern es blieb Jahr um Jahr, Jahrzehend um Jahrzehend beim alten Kriegszustande, mit obligatem Gemeinwerk im Winter und Frühjahr, Sturmläuten, Büschen-Einhängen und sonstigen meist nutzlosen Notharbeiten im Sommer und Herbste; dann Augenschein eines wohlweisen Vorstandes, um nach gehöriger Betrachtung der zum Theil im Sande versunkenen, zum Theil unterwühlten und zerrissenen alten und neuern Werke, für den bevorstehenden Winter einen neuen Plan auszuhecken zu abermaliger nutzloser Verschwendung von Arbeitskräften und Material. Bedenkt man, dass vieler Orts durch Jahrhunderte auf solche Art fortlaborirt worden ist, und betrachtet man sich heute den Tummelplatz dieser Thätigkeit so vieler Generationen, so kann man es fast nicht begreifen, wie es möglich war, so lange nicht einzusehen, dass dieses Verfahren zu keinem Ziele führe, und muss anderseits beklagen, dass diese ungeheure Summe von Arbeit und Material nicht auf eine zweckmässigere Art verwendet wurde, in welchem Falle unsere Vorfahren uns

statt verwilderter Flussbette und versumpfter Umgebungen derselben, die erfreulichsten Flusszustände hätten vererben können, ohne sich irgend mehr anzustrengen, als geschehen ist, wiewohl zu der zweckwidrigen Anlage noch die Ausführung im sogenannten Gemeinwerke, dieser systematischen Vergeudung von Zeit und Arbeitskräften, kam.

Es erleidet somit, wie schon bemerkt, keinen Zweifel, dass ein zweckdienlicheres Wuhrsystem für ein ausgedehntes Gebirgsland von ausserordentlichem Nutzen sein muss und dass daher die Bemühung, ein solches so viel möglich auch bei Gemeindeflussbauten einzuführen, höchst verdienstlich wäre.

Bei der Besprechung dieses Systems darf ein höchst wichtiger Factor nicht übersehen werden. Wir haben es nämlich nicht blos mit Wasser zu thun, sondern mit den Geschieben, welche die meisten Gebirgsflüsse in grosser Masse führen. Ein Fluss, bei dem dies nicht oder in geringem Maasse der Fall, ist — wo nicht Eisgang ins Spiel kommt — leicht zu behandeln. Derselbe gräbt sich in der Regel selbst sein Bett und hat keine Ursache, dasselbe wieder zu verlassen, da diese Ursache nur darin bestehen kann, dass Geschiebe das Bett erhöhen oder ausfüllen und den Fluss aus demselben hinausdrängen. Auch das etwaige Uebertreten eines wenig Geschiebe führenden Flusses ist mit verhältnissmässig geringern Verwüstungen verbunden. Bei unsern sehr geschiebreichen Flüssen muss also das erste Augenmerk darauf gerichtet werden, dieselben zu Förderung des Geschiebes zu befähigen, damit sie sich ihre Bahn stets offen halten. Es ist so ziemlich allgemein bekannt und anerkannt, dass hiezu die Einschränkung der Flüsse auf ein gewisses Normalprofil das erste Erforderniss bildet, wenn man sich über das Warum auch nicht immer Rechenschaft gibt. Dieses Warum beruht aber auf dem Umstande, dass die Geschwindigkeit eines Flusses und damit seine Stosskraft um so

grösser ist, je kleiner der Umfang im Verhältniss zum Querschnitt d. h. der Höhe seines Profiles und je geringer daher die Reibung an Boden und Seitenwänden des Kanals ist. Dazu kommt noch der der Wassertiefe proportionelle Gewichtsverlust des Geschiebes. Die Einengung hat übrigens ihre nothwendige Grenze, indem dabei auf die Widerstandsfähigkeit des Bodens Rücksicht genommen werden muss, da man sonst nicht nur die Geschiebsförderung, sondern eine zu weit gehende Auswaschung der Sohle und damit den Einsturz der Seitenwände bezwecken würde. Was die Form dieser letztern betrifft, so würden dieselben zu möglichster Verminderung des benässten Umfanges senkrecht anzulegen sein und geschieht dies auch bei Holzeinfassungen oder an kleinern Kanälen auch bei Mauereinfassung. Hingegen ist es bei Uferbekleidungen grösserer Flüsse zum Theil nothwendig, zum Theil wenigstens rathsam, Böschungen anzuwenden; ersteres z. B. aus konstruktiven Gründen bei bloser Bekleidung mit Rasen oder Steinpflaster, letzteres aber auch bei Wuhren aus grossen Steinen, deren senkrechte Aufführung konstruktiv möglich wäre.

Eine schwierige Aufgabe ist übrigens die Ausmittlung des richtigen Flussprofiles, wenn in der Gegend nicht etwa schon ein natürliches oder künstliches Normalprofil vorhanden ist.

Ebenso liegt eine grosse Schwierigkeit in dem ungemeinen Unterschied nicht nur zwischen dem niedrigsten und höchsten Wasserstande, sondern auch zwischen den noch stark Geschieb führenden Mittelwassern und den Hochwassern, indem das für letztere genügende Profil für erstere natürlich zu breit ist. — Es wird hierauf später zurückgekommen werden. — Selbstverständlich sollte das Profil, soweit keine andern Zuflüsse stattfinden, gleichmässig durchgeführt werden. Abweichungen davon müssen abnorme Vertiefungen bei verengten und Geschiebablagerungen bei erweiterten Stellen wegen des plötzlichen Wech-

sels der Geschwindigkeit nothwendig zur Folge haben. Beispiele hiefür finden sich in unserer nächsten Nähe, nämlich an der Plessur.

Neben der Einschränkung auf das richtige Profil ist eine gerade oder sonst möglichst regelmässige Richtung ein bekanntes Erforderniss für die Kanalisation eines Gebirgswassers. Der Grund liegt in dem Umstande, dass wegen der Reibung an den Ufern bei gerader Richtung die grösste Geschwindigkeit in der Mitte des Flusses stattfindet, daher auch dort das Bett am meisten ausgetieft, auf beiden Seiten hingegen eher eine etwelche Geschiebsdeposition stattfindet und dadurch die Ufer vollständig gesichert sind; — während hingegen bei scharfen Kurven der Fluss an das konkave Ufer anfällt, daher bereits in der Mitte längs demselben seine grösste Geschwindigkeit und damit Tiefe bekommt, während er auf der andern Seite deponirt. Während also bei der geraden Richtung der Stoss des Flusses paralell mit den Ufern läuft und diese daher nirgends trifft, muss hingegen in der Kurve das konkave Ufer denselben auffangen und erleidet dadurch, wenn dies auch in einem noch so spitzen Winkel geschieht, einen heftigen Angriff, der demselben nach und nach um so mehr gefährlich werden kann, als die vorerwähnte unregelmässige Form der Soole, nämlich die Lage ihres tiefsten Punktes an der konkaven Seite statt wie bei der geraden Richtung in der Mitte, und Geschiebsanhäufung auf der gegenüber liegenden Seite, die Tendenz hat, sich immer mehr auszubilden. Demnach ist es eine sehr wichtige Regel, den unvermeidlichen Kurven einen möglichst grossen Halbmesser zu geben. Ebenso ist es wegen der durch die Reibung verminderten Geschwindigkeit erforderlich, dem Flussprofil in den Kurven eine etwas grössere Breite zu geben, indem sonst eine Aufstauung entstehen und mit dem daraus sich ergebenden

grössern Drucke die vorerwähnte Gefährdung des konkaven Ufers noch erhöht werden würde.

Wenn über die bisher besprochenen zwei Haupt- und Fundamentalsätze der Einschränkung und Geradeleitung mindestens alle Gelehrten und auch alle Praktiker mit etwaiger Ausnahme irgend eines antediluvianischen Gemeindswuhrmeisters, einverstanden sind, — so gehen hingegen von hier weg die Meinungen betreffs des besten Wuhrsystems stark auseinander. Da gibt es Eiferer für das Traversensystem, andere für Parallelwuhren, bei letztern verlangen die einen Aufführung derselben über den höchsten Wasserstand, andere hingegen für den Beginn blos bis ans Mittelwasser. Auch bezüglich des Baumaterials hegen einige ganz ausschliessliche Ansichten, während andere tolleranter sind. Meine Ansichten über diese verschiedenen Punkte bestehen in folgendem.

Das Traversensystem fand vor einer Anzahl von Jahren grossen Beifall. Dasselbe besteht in einer Folge je in gewissen Distanzen paarweise einander gegenüber und senkrecht auf die Flussrichtung oder in einem gewissen Winkel flussaufwärts stehenden Querdämme, vorn mit verstärkten Köpfen und landwärts entweder an das höhere natürliche Terrain oder an einen parallel zur projektirten Flussrichtung laufenden Hinterdamm angelehnt. Dieses System schien in verschiedener Beziehung ungemeine Vortheile zu bieten, denn erstlich ermöglicht dasselbe durch die Rückbindung mittelst Querdämmen den Beginn einer Flusskorrektion an jeder beliebigen Stelle, dann hoffte man gleichzeitig mit der Hereinschwellung des Flusses in die ihm vorgezeichneten neuen Betten zu beiden Seiten desselben Auflandung zu erzielen; endlich sollte eine grosse Ersparniss damit erzweckt werden, indem ja die Quer- und allfälligen Hinterdämme blos aus Sand oder Kies, wie es sich eben an der

Stelle fand, zu bestehen und nur die vom Wasser bestrichenen Köpfe nach Material und Konstruktion fester zu sein brauchten.

Allein die Erfahrung bestätigte diese Vorzüge nicht. Schon die regelmässige Einströmung in die Korrektionslinie beim Beginn derselben liess sich bloss durch Hereinstauung durchaus nicht erzwingen. Vielmehr zeigte sich's, dass der Fluss so zu sagen immer die Einmündungsöffnung abwechselnd nach der einen oder der andern Seite verfehlte, wobei er direkt gegen den Kopf, hinter denselben oder in kleinerer oder grösserer Entfernung von denselben gegen den Querdamm anprallte, dort gewaltsam aufgehalten und gegen die Mündungsstelle hingedrängt werden musste. Dies gab nun fürchterliche Brandungen und Wirbel und daher Auskolchungen, denen nicht einmal die Köpfe und daher noch viel weniger die Dämme zu widerstehen vermochten, da diese nur auf den Wasserdruck, aber auf keine Strömung berechnet waren, während sich diese im Widerspruch mit der gemachten Supposition nun längs derselben in sehr heftiger Weise einstellte. Auch nachdem der Fluss irgendwie in die Einmündungsöffnung hineingenöthigt worden, zeigte er sich regelmässig durchaus ungeneigt sich durch die stellenweisen Einklammerungen mittelst der vorerwähnten Querdämme zur Annahme einer geraden Richtung zwischen diesen Stellen bestimmen zu lassen, vielmehr fiel er von dieser sogleich nach Passirung der eingeschränkten Stelle nach rechts oder links ab, um die Umtour an den ebenfalls bloss auf stillstehendes Stauwasser berechneten Hinterdämmen und nächstfolgenden Querdämmen zu machen und sowohl hier als am nächsten Traversenpaare durch Querströmungen, Wirbel und die Wucht des Anprallens wieder das gleiche Unheil anzustellen, wie bei der obersten Einmündungsstelle, und so fort durch die ganze Linie. So wurde die dem Fluss vorgezeichnete Richtung von demselben bloss kreuz und quer traversirt und statt der in derselben be-

absichtigten Austiefung des Flussbettes zeigten sich gegentheils gerade in demselben die grössten Kiesbänke, während die hinterliegenden Becken ausgewühlt wurden. Am Schlimmsten stand es dabei aber mit der gehofften Ersparniss, denn während so heftigen Querangriffen, bei denen sich gar keine Unterwaschungsgränze bestimmen lässt, die festesten, ja kolossalsten Konstruktionen auf die Dauer nicht zu widerstehen vermochten, kam noch der fatale Umstand hinzu, dass entgegen der gemachten Voraussetzung nicht bloss die Traversenköpfe, sondern auch die Querdämme mitunter auf ihrer ganzen Länge und sogar, wie bemerkt, auch die Hinterdämme in's Treffen kamen und daher auch armirt werden mussten, wenn sie widerstehen sollten. Es ist an Beispielen mit unwiderlegbaren Zahlen nachweisbar, dass auf diese Art durch Jahre und Jahrzehnte fortgesetzte Kämpfe mit den dazu erforderlichen unaufschieblichen Noth- und Wiederherstellungsarbeiten ohne an's endliche Ziel zu gelangen, Summen erforderten, welche genügt hätten, um den Fluss an einem viel weiter oberhalb liegenden natürlichen Anbahnungspunkte zu fassen und ihn von dort bis zum Beginn des Traversensystems und durch dasselbe hindurch mit fortlaufenden Parallelwuhren einzuschränken. — Die Gründe für diese schlechten Erfolge des Traversensystems ergeben sich aus den oben entwickelten Bedingungen für die Geschiebsförderung, unter welchen namentlich eine fortlaufend gleichmässige Einschränkung als unerlässlich erwähnt wurde, da das Gegentheil nothwendig Schwankungen im Laufe und Geschiebsablagerungen zur Folge haben muss. Dabei erklärt sich die Geschiebsablagerung gerade in der projektirten Flussrichtung einfach dadurch, dass das Wasser, nachdem es die eingeengten Stellen passirt hat und also durch nichts mehr zusammengehalten wird, sich ausbreitet und damit sofort aus Mangel an

Kraft zur Weiterförderung des Geschiebes dieses fallen lässt und sich somit selbst den Weg verlegt.

Das Traversensystem nach der ursprünglichen Idee bewährte sich somit keineswegs und wenn dasselbe noch heute hie und da empfohlen wird und zwar für Gebirgsflüsse mit vielem Geschiebe, so kann das nur aus gänzlichem Mangel an Erfahrung geschehen. Damit will keineswegs gesagt werden, dass Traversen unter keinen Umständen Anwendung finden können. Gegentheils ist man mitunter genöthigt, sich derselben zum Behuf der Rückbindung an das höhere Terrain zu bedienen. Auch ist es in manchen Fällen zweckmässig, hie und da mittelst einer Traverse einen Querabschluss von der aus Parallelwuhren bestehenden Uferlinie bis an das rückwärts liegende höhere Terrain zu bilden. Nebstdem giebt es noch eine andere Art ebenfalls empfehlbarer Traversen, von denen noch die Rede sein wird.

Nachdem das Traversensystem somit beseitigt wäre, kommen wir an die Parallelwuhren.

Es ist schon aus dem oben Gesagten ersichtlich, dass fortlaufende nach Richtung und Profil kunstgerecht angelegte Wuhren die erwünschte Wirkung haben werden. Auch wird es nichts nützen, die Kosten solcher ununterbrochen fortlaufender Wuhrbauten als Einwurf gegen das System geltend machen zu wollen, da Intervalle einmal vom Uebel sind und einzelstehende Werke schliesslich noch mehr kosten als eine fortlaufende Wuhrlinie. Indem aber die Parallelwuhre als das einzige Zweckdienliche anerkannt werden, so ist noch zu ermitteln, ob dieselben über den höchsten Wasserstand oder nur auf den mittleren zu bauen seien. Unter manchen Umständen ist dies für sich klar. Denn wenn unmittelbar hinter der Wuhrlinie eine Strasse, bebaute Felder, ein Dorf etc. liegt, so darf man natürlicher Weise das Wuhr unter keinen Umständen übersteigen lassen, und versteht

sich also von selbst, dass dasselbe über den höchsten Wasserstand gebaut werden muss. Anders stellt sich die Frage bei der Korrektion eines verwilderten Flusses. Hier bin ich ganz entschieden dafür, anfänglich bloss auf die Mittelwasserhöhe zu bauen und die Hochwasser übertreten zu lassen. Denn bei dieser Bauart wird bei Hochwassern das schwere Geschiebe sich im Kanal fortbewegen, das feinere Geschiebe aber seitlings ausgeworfen und über die Sand- und Kiesfläche ausgebreitet werden. Um diese Wirkung zu vervollständigen, ist die Anwendung niedriger Querdämme aus groben Flussgeschieben, vulgo Flussbollen, sehr zweckmässig. Ueber diese können die ausgetretenen Ueberwasser hinwegströmen, ohne sie zu beschädigen, während sie in den so gebildeten Becken besagtes feines Geschiebe deponiren, so dass oft bei einem einzigen Hochwasser eine Verlandung erzielt wird, wie sie bloss mittelst Anschlemmungskanälen kaum in Jahren bewirkt werden kann. Baut man hingegen von Anfang über den höchsten Wasserstand und schliesst somit den Fluss von dem hinterliegenden gewonnenen Lande aus, so bleiben die alten Flussrinnen, auch Kiesthäler genannt, unausgefüllt und die hohen Kiesbänke steril wie früher. Während also beim ersten Verfahren das hinterliegende Terrain erhöht und schön ausgeebnet und mit einer Decke von Bollen überzogen, sich bald mit Vegetation bekleiden wird, bleibt es beim andern tief, uneben und steril. In vielen Fällen ist es später gar nicht mehr möglich, diesem Uebelstande abzuhelfen, wo aber auch mittelst Anschlemmungskanälen nachgeholfen werden kann, wird damit selten oder niemals ein ganz vollständiges Resultat erzielt werden, nebstdem gehen aber bedeutende Kosten auf und kostbare Jahre für die Kultivirung des Landes verloren. Man sollte glauben, diese Sache müsste jedermann einleuchten, um so mehr, als obige Behauptungen an naheliegenden Beispielen nachgewiesen werden können, und

dennoch ist dies nicht allgemein der Fall und es wird, wie ich glaube, aus Befangenheit in der bisherigen Uebung und namentlich um nicht eine gewohnte Konstruktionsweise aufgeben zu müssen, noch vielfach von Anfang über den höchsten Wasserstand gebaut. Wenn man nämlich die Hochwasser über die Wuhren fallen lassen will, so dürfen letztere natürlich nicht eine Anlehnung besitzen, welche in solchem Falle nicht zu widerstehen vermöchte. Nun ist es aber ein sehr gewohntes und auch in manchen Fällen sehr zweckdienliches Verfahren, zuerst in der Wuhrlinie einen Hinterdamm aus blossem Kies und Sand aufzuwerfen und diesen als Anlehnung für das Wuhren, beim Bau aber gleichzeitig als Strasse für den Transport des Steinmaterials, mit welchem die flusswärts gerichtete Böschung bekleidet wird, zu benutzen. Ein solcher Hinterdamm würde bei Ueberströmung natürlich nicht widerstehen. Wohl wäre dies aber der Fall, wenn man statt Kies und Sand gröberes Geschiebe, die schon erwähnten Bollen, anwenden und etwa noch mit Faschinen nachhelfen würde. So könnte man das hier empfohlene System anwenden, ohne der im Hinterdamm für die Ausführung gebotenen Bequemlichkeit zu entbehren. Dass solche Hinterdämme von Bollen bei heftiger Einströmung sehr gut widerstehen, kann ebenfalls in Beispielen nachgewiesen werden. Ein Einwand gegen die Anlage der Wuhren unter Hochwasser besteht auch darin, dass nach Ableerung der Ueberwasser die zurückbleibende Wassermasse nicht mehr genüge, um das schwere Geschiebe zu fördern und daher der Kanal verstopft werde. Dagegen ist zu bemerken, dass es bloss darauf ankommt, je nach der Natur des Flusses das richtige Mass einzuhalten, denn absolut ist dieser Einwurf erfahrungsgemäss nicht richtig.

Erwähnt muss indessen noch werden, dass an manchen Stellen, z. B. in scharfen Kurven oder wo überhaupt aus irgend

welchen Gründen eine heftige Anströmung gegen das Wuhr stattfindet, eine streckenweise Erhöhung desselben über den höchsten Wasserstand nothwendig werden kann, weil sonst wegen der Heftigkeit der Ueberströmung einestheils das Wuhr abgeblättert, anderseits zu grobes Geschiebe in das hinterliegende Becken geworfen und hingegen wegen der Heftigkeit der Strömung das Feinere aus demselben mit fortgerissen werden kann. Diese Umstände können aber da niemals eintreten, wo der Fluss in gerader Linie oder in sanften Kurven fliesst, denn hier findet das Uebertreten der Ueberwasser durchaus ohne Heftigkeit, ohne Ausübung eines starken Stosses statt und zwar um so mehr, als der hinterliegende Raum sich auch mit Wasser füllt, welches gegen das nachdringende einen Gegendruck ausübt.

Bevor zur Frage über die Wahl der Baumaterialien, spezielle Wuhrkonstruktion etc. übergegangen wird, muss noch ein anderer wichtiger Punkt berührt werden. Es ist oben von der zweckmässigsten Richtung und dem zweckmässigsten Querprofile gehandelt worden, hingegen das Längenprofil fand noch keine Erwähnung. Dieses Längenprofil, nämlich die Gefällslinie, ist bei einem verwilderten Flusse sehr unregelmässig und wird dadurch dessen Gefährlichkeit in hohem Grade vermehrt. Es ist jedermann erinnerlich, an solchen Flüssen beobachtet zu haben, dass sie streckenweise sehr sanft fliessen und dann plötzlich eine rapide Geschwindigkeit annehmen. Es kommt dies natürlich davon her, dass abgelagerte Geschiebsbänke eine Schwelle über das ganze Flussbett bilden, durch die der Fluss streckenweise gestaut wird, um dann am untern Ende mit einem Gefäll und daheriger Geschwindigkeit von derselben hinabzustürzen, die dem Mehrfachen seines Durchschnittsgefälls entsprechen.

Da diese Abstürze gewöhnlich gegen ein Wuhr stattfinden, weil sich dort, wie oben erwähnt, Auskolchungen zu bilden

pflegen, so geht dasselbe unter der Gewalt dieses Angriffes gewöhnlich zu Grunde, wenn es auch für den betreffenden Fluss bei normalem Zustande mehr als stark genug gewesen wäre. Die Bildung eines regelmässigen Längenprofils muss der Hauptsache nach dem Fluss überlassen werden, nachdem er durch die Einschränkung und Geradeleitung dazu befähigt worden ist. Indessen kann dadurch sehr wesentlich nachgeholfen werden, dass nach jedem grössern Wasser die durch dieselben wieder in der Sohle bloss gelegten schweren Geschiebsmassen herausgezogen werden, wodurch man gleichzeitig ein sehr brauchbares Material für Hinterdämme und sonstige Uferversicherung erhält. Auch ist es sehr zweckmässig, die Ränder der vorhandenen Bänke wiederholt senkrecht abzugraben, in Folge dessen sie dann leichter in Abbruch gerathen und weggeschwemmt werden.

Ein besonderes Kapitel in Bezug auf die Regulirung der Flussgefälle bilden dann die Störungen durch geschiebweise Zuflüsse, resp. Beseitigung der nachtheiligen Wirkung derselben. Diese Zuflüsse schieben sehr häufig ihre Schuttkegel bis an den ihrer Herkunft entgegengesetzten Bergabhang vor und bilden so eine Thalschwelle, durch die der Hauptfluss zurückgestaut wird, daher er sein Geschiebe nicht mehr vorwärts bringt und gänzlich verwildert. Diese Wirkungen sehen wir besonders an solchen Flüssen, welche selbst ein schwaches Gefäll haben, während der Zufluss mit sehr starkem Gefäll an sie stürzt. Als Beispiel ist der Inn im Oberengadin anzuführen, der solche Stauungen durch den von den Berninagletschern herkommenden Flaz, durck den Beverser- und den Camogaskerbach erleidet. In solchen Fällen ist meist die Regulirung des Hauptflusses nicht zu erzielen ohne dass gleichzeitig das der Ausgleichung seines Gefälls entgegenstehende Hinderniss durch eine möglichst unschädliche, nämlich spitzwinklichte Einmündung des Nebenflusse

beseitigt wird. Manchmal wird es möglich sein, bloss durch Zusammenfassung des Flusses auf einer längern Strecke oberhalb der Einmündungsstelle demselben die nöthige Stosskraft zur Bewältigung des Nebenflusses zu geben, — jedenfalls ist diese Zusammenfassung immer noch neben der Einmündungsregulirung nothwendig.

Bei der Wahl des Baumaterials und Festsetzung der Wuhrkonstruktion bildet natürlich die erste Rücksicht die für den Bestand des Werkes erforderliche Solidität, die zweite aber der Kostenpunkt. Denn wenn einestheils die Kosten eines unhaltbaren Werkes immer zu gross sind, von wie geringem Betrage sie auch sein mögen, so wird anderseits auch mit einem Werke kein eigentlicher Nutzen erzielt, dessen Kosten ausser Verhältniss zu dem damit erreichten Vortheile stehen. Es ist nicht in Abrede zu stellen, dass an einem reissenden und schweres Geschiebe führenden Gebirgsflusse schwere Bruchsteine das beste Baumaterial bilden, und daher ist dieses Material, wo es mit irgend verhältnissmässigen Kosten beigebracht werden kann, entschieden zu empfehlen. Der Vortheil so schweren Materials besteht nämlich darin, dass wenn auch die Konstruktion des ganzen Werkes z. B. durch Unterwaschung aufgelöst wird, desshalb noch nicht alles verloren ist, indem diese grossen Steinmassen in der Regel vom Flusse nicht fortgeführt werden, sondern an der nämlichen Stelle versinken und so ein Fundament bilden, auf das ein neuer Steinbau nur um so solider aufgeführt werden kann. Auch wird mit so grossem Material ein besserer Verband im ganzen Werke erzielt. Allein die Schwierigkeit des Bezugs, nämlich die Kostspieligkeit desselben, kann es nothwendig machen, das Werk bloss theilweise aus solchem oder auch ganz aus anderm Material zu bauen. In solchen Fällen wird es, wie schon oben angedeutet, vortheilhaft sein, den eigentlichen Körper aus groben Flusssteinen zu

erstellen und denselben bloss mit einer Bekleidung und Vorlage von Bruchsteinen zu versehen. Nach meiner Erfahrung ist eine solche Konstruktion bei bloss parallelem Streichen zum Flusse in den meisten Fällen durchaus genügend, und wäre es daher nicht gerechtfertigt, sich auf ausschliessliche Verwendung von Bruchsteinen kapriziren zu wollen, wo diese nur mit sehr grossen Kosten beschafft werden können. Aehnlich verhält es sich mit der Anwendung von Faschinen. Ich würde auch die Faschinaden fast überall lieber durch Steinwürfe ersetzen. Allein wo die Bruchsteine fehlen oder zu theuer sind, bilden auch die Faschinaden ein sehr zweckmässiges Baumaterial, wo man in tiefes Wasser bauen kann, so dass voraussichtlich auch bei späterer Vertiefung des Flussbettes der grösste Theil der Faschinade unter Wasser bleibt. Denn so lange das der Fall ist, bleibt die Faschinade gesund, und eine gut konstruirte Faschinade widersteht, wenn sie auch bloss mit Flusssteinen bedeckt ist, jedem Hochwasser, immer vorausgesetzt, dass von Parallelwuhren und nicht von isolirten, dem ganzen Anprall des Flusses ausgesetzten Werken die Rede sei, welche auf die Länge eigentlich bei keiner Konstruktion aushalten. Der Wasserbaumeister muss sich also bei der Wahl des Materials mit Verstand nach den Umständen richten, das Beste nehmen was zu haben ist, hingegen wo es mit verhältnissmässigen Kosten nicht beschafft werden kann, vom weniger Guten den möglichst zweckmässigen Gebrauch machen.

Die Konstruktion und Form der Werke ist, wie schon oben angedeutet, wesentlich vom Material abhängig. Zwar könnte z. B. eine Wuhrmauer aus grossen Steinen senkrecht aufgeführt werden und wäre dies, wie schon gesagt, für die Geschwindigkeit und somit die Stosskraft des Flusses das Zweckmässigste. Allein für die Haltbarkeit des Werkes wäre es dies nicht. Denn die vermehrte Geschwindigkeit am Ufer würde um so

mehr die Unterwaschung, diese aber den Einsturz herbeiführen, weil bei senkrechter Stellung die Last des ganzen Werkes auf diese unterwaschene Stelle drücken würde; während hingegen bei einer flachen Böschung nebst der dadurch verminderten Unterwaschungsgefahr auch für den Fall, dass diese dennoch eintritt, das Werk desshalb meist keinen grossen Schaden nimmt, weil seine Last nach rückwärts liegt und daher nicht auf die unterwaschene Stelle wirkt. Gewöhnlich sinken daher nur die untern Steine nach und verhindern gerade indem sie den Kolk bekleiden, das weitere Umsichgreifen der Unterwaschung. Um steile Böschungen anzuwenden, wäre es unerlässlich, das Fundament bis unter die muthmassliche ausgeglichene Flusssohle zu legen. Da aber ein verwildertes Flussbett in der Regel viel höher liegt, so könnte eine solche Fundirung nur mit ganz unverhältnissmässigen Kosten erzielt werden, und ist es daher durchaus besser, eine Wuhrform zu wählen, welche durch die unvermeidlich eintretende Vertiefung des Flussbettes nicht so sehr in ihrem Bestande gefährdet wird und bei welcher in diesem Falle durch Nachfüllungen oder Vorlage besser wieder nachgeholfen werden kann. Meist ist es auch bei Bruchsteinwuhren zweckmässig, $1\frac{1}{2}$füssige Böschung anzunehmen, um so mehr natürlich bei blossem Pflaster oder Berollung mit Flusssteinen.

Bekanntlich kann dem Einsturze zufolge Unterwaschung auch durch Anwendung eines Schwellrostes entgegengewirkt werden; allein wenn derselbe nach eingetretener Senkung des Flussbettes sich nicht nachsenkt, sondern hohl stehen bleibt, so ist man verlegen, wie ihn unterbauen und ist es daher gerathener, diese Fundamentirung nur an sehr im Angriffe liegenden Punkten und bei sehr grossem Gefälle anzuwenden.

Es ist oben der Schwierigkeit Erwähnung gethan worden, welche die Ungleichheit der Wasserstände mit sich bringt. Die flachen Böschungen helfen diesem Uebelstande wegen der koni-

schen Form, die das Profil dadurch erhält, in etwas ab. Es wäre aber wünschbar, dies in höherm Maasse erzwecken zu können, damit das Wasser auch bei niedrigem Stande zusammengehalten und zu Förderung des Geschiebs befähigt würde. Es wurde dies mitunter mittelst niederer Steinsporen, welche von den Parallelwerken senkrecht mit abnehmender Höhe gegen die Mitte des Flussbettes laufen versucht; sie wirkten aber sehr nachtheilig auf den Flusslauf und erforderten viele Reparaturen, wie dies auch sehr natürlich erscheint, wenn man bedenkt, was die schnell abwechselnde Verengung und Erweiterung des Profils für eine pulsirende Bewegung im Flusse hervorbringen muss.

Zweckmässiger ist ohne Zweifel in der Mitte ein bloss auf das Mittelwasser berechnetes Profil zu erstellen, neben diesem auf beiden Seiten eine Berme von gewisser Breite und erst hinter dieser den Hinterdamm, so dass sich die Hochwasser über die Bermen ausdehnen können. Auf diese Weise ist der mit der Engadinerstrasse gebaute Innkanal bei Ponte angelegt worden, der sich sehr gut bewährt hat. Bei grössern und reissendern Flüssen ist die Anwendung dieses Profils schwieriger, aber ich halte es immerhin für ausführbar und dann jedenfalls vortheilhaft.

Blicken wir auf das Gesagte zurück, so erscheinen als die wichtigsten Punkte bei einer Flusskorrektion erstens: eine sichere Anlehnung bei deren Beginn, so dass keine Umgehung derselben oder Querströmungen gegen dieselbe stattfinden können, sodann gerade Richtung oder doch möglichst sanfte Kurven und Einengung auf das richtige Profil, ferner anfängliche Nichtausschliessung der Ueberwasser Behufs beschleunigter Verlandung und möglichste Nachhülfe bei der Austiefung des Flussbettes, endlich möglichst solide Konstruktion der Wuhren bei flacher Böschung. Auch ist anzureihen eine mit den erzielten Wir-

kungen immer Schritt haltende successive Ausführung des ganzen Korrektionswerkes.

Ob diese Ausführung in der Flussrichtung von oben nach unten oder umgekehrt von unten nach oben fortzuschreiten habe, wird von Manchen ganz mit Unrecht unbedingt in letzterm Sinne beantwortet, als ob diese eine unumstössliche Fundamentalregel bilden würde. Schon die unerlässliche Nothwendigkeit, die Korrektionslinie vor Umgehung, die doch nur von oben her kommen kann, zu sichern, weist auf den Beginn der Ausführung an der obern Grenze einer gewissen Flusssektion hin. Dann verursacht aber auch das zur Austiefung des neuen Flussbettes benuzte Material weniger Schwierigkeit, wenn die Arbeiten in dieser Richtung fortschreiten. Denn im umgekehrten Falle, wo also die untere Kanalstrecke zuerst fertig wäre, müsste alles von der obern Strecke kommende Material wieder durch diesen schon fertigen Kanal durchgetrieben werden, was diesem möglicherweise wieder Nachtheil bringen kann. Beim erstern Verfahren hingegen tritt nicht nur dieser Uebelstand nicht ein, sondern erreicht man einen weitern Vortheil dadurch, dass das von der obern Kanalstrecke kommende Material, indem es gegen eine noch uneingedämmte Flussstrecke abgeschwemmt wird, dort zu gutem Theil ausser der künftigen Flussbreite liegen bleiben, also eine mögliche Verlandung bewirken und daher auch zu keinen Zeiten die untere Gegend mehr belästigt wird, während umgekehrt beim Baubetrieb von unten nach oben der ganze Kubikinhalt des neuen Kanals dem untern Flussgebiet zugeschickt werden muss. Als allgemeiner Grundsatz müsste daher jedenfalls sowohl innert einer einzelnen Flusssektion als in einem ganzen Flussgebiet die Ausführung der Korrektion von oben nach unten und nicht umgekehrt aufgestellt werden. In Wirklichkeit aber wird keine von beiden so strikte eingehalten, sondern gleichzeitig an verschiedenen Stellen gearbeitet werden,

wie es der augenblickliche Flusslauf mit Rücksicht auf konvenable Ausführung, oder die Sicherung besonders gefährdeter Stellen oder auch die Anforderung verschiedener Interessenten mit sich bringt und etwa vorhandene Anlehnungspunkte es gestatten. Die Hauptregel, die namentlich auch unsern Gemeinden nicht genug empfohlen werden kann, ist neben der Annahme regelmässiger, keine Angriffspunkte bietender Wuhrrichtungen, alle Arbeiten nur auf diesen Richtungen auszuführen und sich nicht durch meist nichtige Gründe bestimmen zu lassen, nebenher noch Material und Arbeitskräfte an Ausflickung alter Wuhren oder an sogenannte ausser der Linie liegende provisorische oder Notharbeiten zu verschwenden. Wenn letztere auch nicht immer vermieden werden können, so ist es doch nicht möglich, sie auf die Wuhrlinie zu stellen, und in diesem Falle soll dies, wenn sie auch von noch so mangelhafter Konstruktion wären, immer geschehen, um so schnell als möglich die ganze Korrektionslinie zu besetzen und damit die Wirkung zu erzielen, welche eben nur durch längere Wuhrstrecken und niemals durch einzelstehende Werke erzielt werden kann. Es ist daher auch sehr unzweckmässig und Seitens der leitenden Personen sehr unverdienstlich, solche einzelne Werke in übermässiger Stärke zu erstellen und damit die Kräfte oder Mittel zu konsumiren, welche genügt hätten, um eine längere Linie genügend fest auszuwuhren, — und doch kommt auch dieser Fehler häufig vor.

Woran es bei uns aber ferner meistens fehlt, ist die nach dem oben Gesagten durchaus nothwendige Uebereinstimmung der Arbeiten an beiden Ufern, die sich nicht nur auf die Wuhrrichtung, sondern auch auf die Zeit der Ausführung beziehen sollte. Auch sind noch gewisse unscheinbare Arbeiten zu erwähnen, mit denen wesentlicher Nutzen geschafft und namentlich grosser Schaden abgewendet werden kann, die aber dennoch leider meist versäumt werden. Es ist darunter nicht nur

die sofortige sorgfältige Ausbesserung auch der kleinen Schäden an den Wuhren verstanden, sondern namentlich auch die schon oben erwähnte Nachhülfe bei der Austiefung des Flussbettes. Oft folgen sich mehrere günstige, ich möchte sagen friedliche Jahre, in denen keine verheerenden Hochwasser mit den sie begleitenden grossen Geschiebseruptionen stattfinden; solche waren z. B. die zweite Hälfte der abgelaufenen fünfziger Jahre. In solchen Zeiten waschen die Flüsse sich ihre Betten aus, sie graben, aber häufig vermögen sie die zu Tage gebrachten grössern Flusssteine nicht fortzuführen oder auch eine ganze ihnen im Wege liegende Bank schweren Geschiebes nicht zu bewältigen. Man muss daher solche Steine aus dem Flussbette herausziehen, namentlich auch diejenigen, welche den Rand besagter Bänke bekleiden, also befestigen und diese Arbeit wiederholen so oft der Fluss wieder solche Steine blosgelegt hat. Auf diese Art wird derselbe befähigt, nach und nach sein Bett gehörig zu vertiefen und zu erweitern und auch die einem regelmässigen Laufe im Wege liegenden Hindernisse zu beseitigen, während zugleich mit den ausgezogenen Steinen zusammenhängende Hinterdämme gebildet werden. Verfährt man bei diesen Arbeiten konsequent nach einem bestimmten Plane, namentlich nach einer angenommenen regelmässigen Richtung, so wird man damit in wenig Jahren ohne wesentliche Anstrengung grosse Resultate erzielen. Wenn man allgemein wüsste oder bedächte, von welcher ungemeinen Wichtigkeit es zu Zeiten von Hochwassern ist, dass ein Fluss seine offene regelmässige Bahn habe, indem nur ein tiefer liegender Bock genügen kann, um eine sich heranwälzende Geschiebsmasse zum Stehen zu bringen und dadurch den Fluss mittelbar zu veranlassen, seitwärts auszubiegen und aus seinem dadurch zudem erhöhten Bette auszubrechen; sowie ferner, dass die das Flussbett verengende Bank häufig mehr Widerstand zu leisten vermag, als

das Ufer daneben und daher das Hochwasser, welches zwischen beiden nicht den nöthigen Raum findet, sich in diesem Falle denselben nothwendig gegen letztern hin verschaffen, d. h. das Ufer abreissen wird, — so würde man so leichte und mögliche Arbeiten nicht in dem Maasse vernachlässigen, wie es wirklich geschieht.

Uebrigens sind in unserm Kanton in neuerer Zeit sowohl vom Kanton selbst als von einzelnen Gemeinden sehr namhafte und gelungene Uferbauten und zusammenhängende Flusskorrektionen ausgeführt worden, worunter namentlich die Korrektionen des Rheins im Domleschg, bei Chur und bei Maienfeld, die der Landquart zwischen Grüsch und Schiers und zunächst ihrer Mündung in den Rhein, die Bewuhrung der Moesa an verschiedenen Stellen und besonders zwischen Roveredo und St. Vittore, die Kanalisirung des Inn bei Ponte und des Poschiavino beim Orte Poschiavo zu nennen sind, — einer grossen Menge zum Schutze der Strassen und zu andern Zwecken angelegter einzelner Wuhren nicht zu gedenken.

Diese Werke sind auch von sehr bemerkbarer Wirkung, denn unbestreitbar verursachten noch vor wenigen Jahren Hochwasser von gleicher Stärke viel mehr Schaden und z. B. Störungen der Passage auf unsern langen, meistens den Flüssen folgenden Strassenzügen, was denn doch nicht bloss dem glücklichen Zufalle zugeschrieben werden darf.

Als einen sehr wichtigen Theil des Wasserbaues im Gebirge erwähne ich hier zum Schlusse noch in Kürze der Rüfenverbauungen. Ohne Zweifel wäre es die rationellste Abhülfe für die grossen Uebel, welche das massenhafte Geschiebe unserer Flüsse verursacht, wenn man die Quellen dieses Geschiebes stopfen, nämlich die Ablösung desselben verhindern könnte, und bekanntlich ist dies der Zweck besagter Verbauungen. Bisher ist diessfalls derselbe freilich bloss zum wesentlichen Nutzen ein-

zelner Lokalitäten erreicht worden und dürfte es noch als eine offene Frage zu betrachten sein, ob für einen Fluss von so ausgedehntem, in huntertfältige Verzweigungen auslaufendem Gebiete wie z. B. der Rhein, eine namhafte Verminderung des Geschiebs dadurch denkbarer Weise erzielt werden könne. Jedenfalls wäre dies in solcher Ausdehnung eine Unternehmung, welche die Mittel und auch das Interesse des Gebirgslandes selbst, in dem die Geschiebsquellen liegen, weit übersteigen und zudem daher eine viel weiter gehende Betheiligung nöthig wäre. Anderseits ist allerdings richtig, dass es einzelne Geschiebszuflüsse von so überwiegender Bedeutung giebt, dass deren alleinige Verbauung für das ganze betreffende Flussgebiet von wesentlichem Nutzen sein dürfte, wie z. B. für den Rhein ganz besonders die der Nolla, wesshalb es im Interesse auch der tiefer liegenden Gegenden liegen möchte, zur Ermöglichung einer einzelnen solchen Verbauung in grösserem Massstabe mitzuwirken.

IV.

Höhenlagen der Ortschaften und Pässe im Kanton Graubünden.

Zusammengestellt von Forstinspektor **Coaz**.

(Hiezu eine Tafel.)

Zu den frühesten Forschungen des Menschen, als Individuum, gehört unzweifelhaft diejenige nach der äussern Form der Körper. Das Kind heftet seine Augen auf einen ihm auffallenden Körper; der Gesichtssinn giebt ihm aber keine genügende Vorstellung von der Form desselben, es langt daher mit seinem Händchen nach dem Gegenstande, um ihn zu betasten, und diese beiden Sinne, Gesichts- und Tastsinn, sind es, welche ihm die Formen der Körper allmählig zur wahren Erkennung bringen. Durch tägliche Uebung bringt es der Mensch allerdings so weit, dass die Augen ihm für gewöhnlich zur Formerkennung eines Körpers genügen, ist er aber seiner Sache nicht ganz sicher oder will er die Form genau kennen lernen, so nimmt er, wie das Kind, den Tastsinn der Fingerspitzen zu Hülfe. Noch weiter geht der Mensch bei Verwendung von Körpern zu gewissen technischen oder auch rein wissenschaftlichen Zwecken, er misst

dieselben, je nach Bedürfniss, mit genauern oder weniger genauen Messinstrumenten. So misst der Schuster den Fuss, dem er die Beschuhung anzupassen hat, der Bildhauer den Marmorblock, aus dem er die Bildsäule zu meisseln gedenkt, und der Mineralog den Krystall, um ihn seinem Systeme einzuordnen.

Es giebt aber Körper, welche nicht in so direktem Bereiche unserer Augen, Hände und kleinern Messinstrumente liegen, z. B. Hügel, Berge, Länderstrecken. Um die Form dieser Körper einigermassen genau kennen zu lernen, müssen wir unsern Blick durch das Fernrohr schärfen, unsere Arme durch Messlatten oder Messketten verlängern, die Lehren über die Grössenverhältnisse anwenden und durch Profile, Karten und Reliefs in verjüngtem Maassstab uns einen Ueberblick über die Form derselben verschaffen. Noch reichere materielle und geistige Hülfsmittel sind erforderlich, um die Form der Erde und der übrigen Weltkörper zu erforschen.

Bleiben wir bei der Ermittlung der Oberflächen-Beschaffenheit, der sogenannten Configuration eines Landes, stehen.

Das ebene*) Land, dessen Flächenausdehnung parallel der Meeresoberfläche angenommen wird, ist in dieser Beziehung das Einförmigste; da findet sich kein Wechsel der Höhe, kein Wechsel der Lage nach den Himmelsgegenden, die ganze Fläche ist der Sonne, den Luftströmungen und Atmosphärilien gleich ausgesetzt. Je mehr nun aber die Oberflächen-Beschaffenheit eines Landes von derjenigen der Ebene verschieden ist, je stufenreicher und unregelmässiger die Höhendifferenzen sind, je weiter dieselben in ihren Extremen auseinanderstehen, je häufiger die Biegungen des Bodens und je mannigfaltiger dieselben nach Neigungsgrad und Richtung von einander abweichen, — desto abweichender ist auch die Beschaffenheit der atmosphärischen Zustände, das Klima der einzelnen Oertlichkeiten. Vom Klima

*) Nicht streng mathematisch gesprochen.

eines Landes hängt aber dessen Pflanzen- und Thierwelt unmittelbar ab, und daraus erklärt sich einerseits die Armuth der Ebenen an Formen und Lebenserscheinungen, anderseits die mannigförmige, artenreiche Flora und Fauna der Gebirgsländer.

Damit ist die Wichtigkeit der Oberflächen-Beschaffenheit eines Landes, vom allgemeinsten Standpunkte aus, vor Augen geführt; es giebt aber noch andere, speziell menschliche Verhältnisse, auf welche dieselbe von grossem Einfluss ist. So gestattet die Ebene ein engeres Zusammenwohnen der Menschen und einen leichtern Verkehr der Völkerschaften unter einander als das Gebirgsland, wo die Ansiedlungen der Menschen auf die schmalen Thalsohlen und untern Terrassen der Gebirgshänge beschränkt sind, ein Thal vom andern durch Hügelreihen oder Gebirgsketten getrennt, das Zusammenwohnen einer grossen Menschenmenge auf einem kleinen Raum dadurch zur Unmöglichkeit gemacht, der Verkehr erschwert ist. Dagegen besitzt das Gebirgsvolk in der Oberflächen-Beschaffenheit seines Landes eine natürliche Schutzwehr gegen feindliche Angriffe fremder Völker, wie solche der Bewohner der Ebene mit aller Kunst nicht zu schaffen vermag, und die Kämpfe mit den gewaltigen physischen Naturerscheinungen des eigenen Landes machen das Volk unerschrocken, gewandt und vorsichtig.

Es ist hier nicht der Ort, in diese Verhältnisse weiter einzutreten, das Gesagte wird genügen, um die Wünschbarkeit, ja Nothwendigkeit einer genauen Kenntniss der Oberflächen-Beschaffenheit eines Landes darzuthun, sei es in rein wissenschaftlichem Interesse, sei es im Interesse der Land- und Forstwirthschaft, des Handels, der Industrie oder der Landesvertheidigung.

Werfen wir nun in dieser Hinsicht einen Blick über die Schweiz. Vor wenigen Jahren noch besassen wir von der Oberfläche derselben, mit Ausnahme derjenigen Landestheile, welche

wir etwa selbst bereist und noch in frischer Erinnerung hatten, ein nur verworrenes, verwaschenes Bild. Erst der nun nahezu vollendete eidgen. Atlass hat uns einen klaren allgemeinen Ueberblick über das gesammte Schweizerland und insbesondere auch über die gebirgigen Theile desselben gegeben.

Dieser allgemeine Ueberblick genügt aber in mancher Hinsicht noch nicht. Die besten Karten und Reliefs bieten z. B. keinen übersichtlichen Vergleich der Höhen der Ortschaften, Pässe, Bergspitzen etc. unter einander, auch die Neigung der Thalsohlen, die Profile der Gebirgszüge, der Pässe u. s. w. sind aus den Karten und auch den Reliefs zu manchen Zwecken nicht hinreichend ersichtlich. Diese Vervollständigung des Ueberblicks über die Oberflächen-Beschaffenheit eines Landes durch tabellarische Zusammenstellung der Höhen und durch bildlichen Vergleich derselben in Profilen ist Aufgabe der Hypsometrie.

Da ich während acht Jahren mit der eidgenössischen topographischen Aufnahme im Kanton Graubünden beschäftigt gewesen war, halte ich mich verpflichtet, der Bearbeitung einer Hypsometrie dieses Kantons mich zu unterziehen. In der That ist aber auch für keinen Kanton eine Hypsometrie so dringendes Bedürfniss wie für Graubünden, denn nirgends in der Schweiz sind die Gebirgszüge so unregelmässig, die Thäler und Flussgebiete so reich verzweigt und nach allen Himmelsgegenden auslaufend. So führen der Rhein dem atlantischen Ocean, der Inn dem schwarzen Meere, die Moesa, Maira, der Poschiavino und Ramm dem adriatischen Meere ihre Wasser zu, welche in Gletschern, Seen, Waldungen und zahlreichen Behältern im Innern der Gebirge unversiegbare Quellen besitzen.

Auf einer Flächenausdehnung von 304. 16 schweizerischen Quadrat-Stunden*) oder 1,946,624 Jucharten, welche der Kanton einnimmt, dehnt sich keine eigentliche Ebene aus, denn die

*) Die Längestunde zu 4800 Meter = 16000 Schweizer-Fuss.

Thalverflachung unter Chur von ungefähr ½ Quadrat-Stunde, hat, von der Stadt bis zum Rhein, auf eine Entfernung von 2400 Meter, immer noch ein Gefäll von circa 48 Meter oder fast 2 Procent. Der tiefste Ort des Kantons liegt bei St. Vittore im Val Mesocco, nicht mehr als 285 Meter = 950 Fuss über Meer, während der Bernina als die höchste Bergspitze, 4052 Meter = 13507 Fuss über dasselbe emporragt. Es zeigen somit die tiefsten und höchsten Orte des Kantons eine Höhendifferenz von 3767 Meter = 12557 Fuss und vereinigen auf einer kleinen Bodenfläche alle Klimate, welche zwischen demjenigen des Feigenbaums, des Weinstocks und der Kastanie und demjenigen der Gletscher inne liegen.

Es ist mir zwar noch nicht möglich gewesen, die Hypsometrie dieses interessanten Gebirgslandes zu vollenden, doch glaubte ich, die fertigen Tabellen dem Gebrauche jetzt schon übergeben zu sollen. Die übrigen Arbeiten, sammt einem ausführlichern Text sollen folgen, sobald meine Mussestunden mir die Vollendung derselben gestatten werden.

Betreffs der Tabellen über die Höhen der Ortschaften ist zu bemerken, dass da, wo keine andern Stationspunkte angegeben, die Höhen am Fuss der Kirchthürme anzunehmen sind. Zu trigonometrischen Punkten wurden gewöhnlich Gegenstände am Dach der Thürme gewählt, so dass sich unter den angegebenen Höhen keine als solche bezeichnet finden.

Unzweifelhaft werden sich noch verschiedene Mängel in den Tabellen zeigen, z. B. dass etwa eine Ortschaft als Hof, während eine minder grosse als Dorf aufgeführt wurde. Solche und andere Unrichtigkeiten wolle man der ersten Ausgabe zu gut halten.

Die Tafel der fünf Pass-Profile glaubte ich der jetzigen Zeit schuldig zu sein, welcher es vorbehalten ist, über das wichtige Projekt einer Eisenbahn über die Alpen zu entscheiden

und die extremen deutschen und italienischen Elemente zu gutem Klang zu verschmelzen. Man werfe einen Blick auf die Tafel und bald wird man das Profil des Lukmaniers, welches von Norden aus allmählig ansteigt, den niedersten Uebergangspunkt zeigt und ausnahmsweise von den übrigen Alpenpässen auch nach Süden nicht sehr steil abfällt, als das Geeignetste für die Bahnrichtung herausgefunden haben.

Schliesslich sage ich meinen Freunden, welche mich in vorliegender Arbeit unterstützten, meinen Dank, namentlich Herrn Ingenieur Kündig in Genf.

I. Höhenlagen der Ortschaften.

a. In alphabetischer Zusammenstellung.

Abkürzungen: D. = Dorf, H. = Hof, Schl. = Schloss, R. = Ruine. Die mit * bezeichneten Höhen sind nach den Horizontalen ermittelt.

Ortschaften.	Höhe üb. Meer.		Autoren.
	Meter.	Schw. F.	
Acla (bei Tenna), H.	1256	4187	Bétemps.
Acletta (bei Disentis), H. . .	1292	4307	Ladame.
Alax (ob Stalla), H. . . .	1854	6180	Kündig.
Albulabrücke (Domleschg), H.	686	2287	Bétemps.
Almens, D.	790	2633	„
Alavaschein, D.	1017	3390	Glanzmann.
Alveneu, Dorf	1324	4413	„
„ Bad	930*	3100	„
Andeer, D.	979	3263	Bétemps.
Andest, D.	1164	3880	Siegfried.

Ortschaften.	Höhe üb. Meer.		Autoren.
	Meter.	Schw. F.	
Andreas St. (bei Lumbrein), H.	1421	4737	B. Müller.
Angelo custode (Poschiavo), H.	1116	3387	Stengel.
Anna St. (Vals), H.	1170	3900	Bétemps.
Antönien St. (Meierhof), H. .	1420	4733	Anselmier.
Ardez, D.	1471	4903	Coaz.
Areza, D.	1000*	3333	Bétemps.
Arosa, D.	1892	6307	„
Arvigo, D.	870*	2900	L'Hardy.
Aschera (bei Steinsberg), H. .	1412	4707	Coaz.
Ascherina (St. Antönien), H. .	1384	4613	Anselmier.
Augio, D.	1034	3447	Kündig.
Avers-Cresta, D.	1949	6497	„
Avrona (Tarasp), H. . . .	1450	4833	Coaz.
Bäch (Safien), H.	1620*	5400	Bétemps.
Bärenburg, H.	1042	3473	„
Baldenstein, Schl.	705	2350	„
Bellaluna, H.	1083	3610	Glanzmann.
Bergün, D.	1389	4630	Coaz.
Bernina (Wirthshaus) . . .	2049	6830	„
Bernhardino St., D.	1626	5420	Siegfried.
Bevers, D.	1710	5700	Coaz.
Birken (Safien), H.	1440*	4800	Bétemps.
Boden „ H.	1760	5867	„
Bodio (Calanca), D.	930*	3100	L'Hardy.
Bonaduz, D.	654	2180	Bétemps.
Bondo, D.	810	2700	Mohr.
Borgonovo	1019	3397	„
Bord (Valzeina), H.	1301	4337	Bétemps.
Boschia (Unterengadin), H. .	1666	5553	Coaz.
Braggio, D.	1284	4280	L'Hardy.
Brail, D.	1652	5507	Glanzmann.
Brienz, D.	1150*	3833	„
Brigels, D.	1300	4333	Ladame.
Brüke (Klosters), D. . . .	1170*	3900	Coaz.
Brün (bei Vallendas), H. . .	1296	4320	Siegfried.
Brunnen (Conters-Pr.), H. . .	1024	3413	Anselmier.
Brusio, D.	755	2517	Stengel.
Buchen (Prätigau), H. . . .	972	3240	Bétemps.
Bühl (Safien), H.	1770*	5900	„
Bugnei (Tavetsch), H. . . .	1436	4787	Siegfried.

Ortschaften.	Höhe üb. Meer.		Autoren.
	Meter.	Schw. F.	
Burvain (Oberhalbstein), H. .	1189	3963	
Buseno, D.	736	2453	L'Hardy.
Busserein (Präti[illegible]). . . .	900*	3000	Anselmier.
Cabbiolo, D.	450	1500	L'Hardy.
Calfreisa, D.	1248	4160	Bétemps.
Caltgadira (bei Truns), H. .	978	3260	Ladame.
Cama, D.	360*	1200	L'Hardy.
Camana (Safien), H.	1750	5833	Bétemps.
Camischolas (Tawetsch), D. .	1424	4413	Siegfried.
Camons (Lugnetz), D. . . .	1176	3920	Müller.
Campatsch (Samnaun), D. . .	1704	5680	Glanzmann.
Campfèr, D.	1829	6097	Coaz.
Campi (Domleschg), H. . .	770	2567	Bétemps.
Camplium (bei Trons), H. . .	889	2963	Ladame.
Campo (Vals), H.	1267	4223	Betemps.
Campocologno, H.	536	1787	Stengel.
Campovasto, D.	1701	5670	Coaz.
Campsut (Avers), H. . . .	1676	5587	Stengel.
Canicul, D.	1480	4933	„
Capeder (bei Trons), H. . .	1056	3520	Ladame.
Capella (bei Scanfs), H. . .	1666	5553	Coaz.
Carasole (ob Roveredo), D. .	467	1557	L'Hardy.
Carrera (bei Vallendas), D. .	856	2853	Siegfried.
Carlo St. (Calanca), H. . .	1195	3983	L'Hardy.
„ (Obersaxen), Capelle	1606	5353	B. Müller.
„ (Poschiavo), D. . .	1095	3650	Stengel.
Carschenna (ob Sils), H. . .	1136	3787	Bétemps.
Casaccia (Bergell), ...	1460	3867	Mohr.
Cassian, St. (bei Lenz), H. .	1412	4707	Glanzmann.
Castanetta (bei Grono), D. .	786	2620	L'Hardy.
Castasegna, D.	720	2400	Bachofen.
Castelberg, R.	854	1847	B. Müller.
Castels (St. Antönien), H. .	1420	4733	Anselmier.
Casti (Schams), D.	1191	3970	Bétemps.
Castiel, D.	1201	4003	„
Cauco, D.	960*	3200	L'Hardy.
Cavaglia (Bernina), H. . . .	1701	5670	Stengel.
Cavardiras (Disentis), H. . .	1126	3753	Ladame,
Cebbia (bei Mesocco), H. . .	822	2740	Kündig.
Celerina, D.	1724	5747	Coaz.

Ortschaften.	Höhe üb. Meer. Meter.	Höhe üb. Meer. Schw. F.	Autoren.
Chiaflur (Unterengadin), H. .	1144	3813	Coaz.
Chiamuera (d. Campovasto), D.	1701	5670	„
Chur, Stadt	590	1967	Bétemps.
Churwalden, D	1212	4040	„
Cierfs, D.	1664	5547	Stengel.
Cinuschel (unter Scanfs), D. .	1616	5387	Coaz.
Clavadèl (Davos), D. . . .	1650*	5500	„
Clavadetsch (Valzeina), H .	1266	4220	Bétemps.
Clugin (Schams), D. . . .	1003	3343	„
Coltura (Bergell), D. . . .	1004	3347	Mohr.
Compadiels (bei Disentis), H.	965	3217	Ladame.
Cons (hinter Vrin), H. . . .	1480	4933	Bétemps.
Conters (Oberhalbstein), D. .	1200*	4000	Glanzmann.
„ (Prätigau), D. . . .	1082	3607	Anselmier.
Contnesches-Hof, H.	1801	6003	Bétemps.
Cresta (Avers), D.	1949	6497	Stengel.
„ (Ferrera), D. . . .	1635	5450	„
„ (Fex), H.	1948	6490	Coaz.
Craista (Münsterthal), H. . .	1833	6110	Stengel.
Crusch (Unterengadin), H. .	1235	4117	Coaz.
Cumbels, D.	1145	3817	B. Müller.
Curaglia (bei Disentis), D. .	1332	4440	Ladame.
Däl (ob Mons), H.	1380	4600	Glanzmann.
Dalin (Heinzenberg), H. . .	1252	4173	Bétemps.
Danis, D.	822	2740	Ladame.
Dardin, D.	1000*	3333	„
Darvella (bei Trons), H. . .	850*	2833	„
Davos-Platz, D.	1556	5187	Coaz.
Digg (Trins), D.	833	2777	Bétemps.
Disentis, D.	1150	3833	„
Disla (bei Disentis), H. . .	990*	3300	Ladame.
Dörfli (Davos), D.	1557	5190	Coaz.
„ (Klosters), D.	1132	3773	Anselmier.
Domenica St., D.	1040	3467	Kündig.
Donat, D.	1027	3423	Bétemps.
Dürrenboden (Davos), H. . .	2025	6750	Coaz.
Dusch (Domleschg), H. . . .	884	2947	Bétemps.
Duvin, D.	1170	3900	B. Müller.
Ebbi (Rheinwald), H.	1512	5040	Siegfried.
Eke (Furna), D.	1353	4510	Bétemps.

Ortschaften.	Höhe üb. Meer.		Autoren.
	Meter.	Schw. F.	
Ems, D.	573	1910	Bétemps.
Fajauna (bei Schiers), H. . .	900*	3000	Anselmier.
Fadera (bei Seewis-Pr.), H. .	1020*	3400	„
Faller (Vals), D.	1270	4233	Bétemps.
Fanas, D.	840*	2800	Anselmier.
Fandshof (Samnaun), H. . .	1516	5053	Glanzmann.
Fardun (Schams), D. , . .	1164	3880	Bétemps.
Farrera (siehe Ferrera,) D. .	1321	4403	„
Feldis, D.	1483	4943	„
Fellers, D.	1218	4060	Siegfried.
Felsberg, D.	568	1893	Betemps.
Felsenbach (bei Malans), H. .	570*	1900	Anselmier.
Ferrera Ausser, D.	1321	4403	Bétemps.
„ Hinter (Canicul), D. .	1480	4933	Stengel.
Fettan, D.	1647	5490	Coaz.
Fidaz, D.	1156	3853	Bétemps.
Fideris, Dorf, D.	902	3007	„
„ Bad, H.	1056	3520	„
Filisur, D.	1059	3530	Glanzmann.
Fläsch, D.	532	1773	Anselmier.
Fleiss (Vals), D.	1529	5097	Bétemps.
Flerden, D. . . . . . . ,	1283	4277	„
Flims, D.	1102	3673	Siegfried.
Flond, D.	1075	3583	B. Müller.
Flüh (bei Tenna), H. . . .	1450*	4833	Bétemps.
Frauenkirch, D.	1540	5133	Coaz.
Fontana (Tarasp), D. . . .	1401	4670	„
Fürstenau, D.	654	2180	Bétemps.
Fuorns (Medels Oberland), H.	1482	4940	Siegfried.
Fuldera, D.	1641	5470	Stengel.
Furna (Eke), D.	1353	4510	Bétemps.
„ (Hinterberg), D. . .	1414	4713	„
Furth (Lugnetz), D. . . .	908	3027	B. Müller.
Giacomo St. (Misox), H. . .	1172	3907	Kündig.
Giarsun (bei Guarda), H. . .	1409	4697	Coaz.
Gion St. (Medels Oberl.), H.	1615	5383	Siegfried.
Giova (ob Roveredo), D. . .	990*	3300	L'Hardy.
Giuff (Tavetsch), H.	1571	5237	Siegfried.
Glaris (Davos), D.	1454	4847	Coaz.
Glas (Heinzenberg), H. . .	1846	6153	Bétemps.

Ortschaften.	Höhe üb. Meer: Meter.	Höhe üb. Meer: Schw. F.	Autoren.
Gräfle (Safien), H.	1250*	4167	Bétemps.
Gravadira (Lenzer Heide), H.	1500	5000	Glanzmann.
Gravasalvas (am Silser See), H.	1950	6500	Mohr.
Grono, D.	369	1230	L' Hardy.
Gross-Tobel (Obersaxen), H. .	1260*	4200	B. Müller.
Grüch, D.	644	2147	Anselmier.
Guarda, D.	1650	5500	Bétemps.
Gün (Safien), H.	1565	5217	"
Guscha, H.	1122	3740	Anselmier.
Häfeli (Safien), H.	1484	4947	Bétemps.
Haldenstein, D. . . . . , .	552	1840	"
Haspel (Lugnez), H.	1492	4973	"
Hinterberg (Furna), H. . . .	1414	4713	"
Hinterrhein, D.	1624	5413	Siegfried.
Höfli (Safien), H.	1530*	5100	Bétemps.
Hof " H.	1500*	5000	"
Hoffnungsau (Davos), H. . .	1250*	4167	Glanzmann.
Jenaz, D.	750	2500	Bétemps.
Jennisberg, D.	1527	5090	Glanzmann.
Jgels, D.	1122	3740	B. Müller.
Jgis, D.	576	1920	Bétemps.
Jlanz, Stadt	718	2393	B. Müller.
Jsola (Silser See), H. . . .	1800	6000	Mohr.
Juff (Avers), H.	2133	7110	Kündig.
Kästris, D.	726	2420	Siegfried.
Kastelberg (ob Ilanz, gegen Lugnez), R.	854	2847	B. Müller.
Katzis, Dorf	666	2220	Bétemps.
Kehren (ob Andeer), H. . .	1089	3630	"
Klosters (Platz), D.	1205	4017	Coaz.
Kreuz (bei Malix), H. . . .	1007	3357	Bétemps.
Küblis, D.	822	2740	Anselmier.
Kunkels, H.	1140*	3800	Bétemps.
Ladir, D.	1277	4257	Siegfried.
Lain (Obervatz), D. . . .	1312	4373	Bétemps.
Landarenca, D.	1272	4240	L' Hardy.
Langwies (Platz), D. . . .	1377	4590	Bétemps.
" (Ecken), D. . . .	1686	5620	"
Larett (Samnaun), D. . . .	1726	5753	Glanzmann.
" Unter (Davos), D. . .	1510	5033	Coaz.

Ortschaften.	Höhe üb. Meer		Autoren.
	Meter.	Schw. F.	
Largera (Obersaxen), D. . .	1284	4280	B. Müller.
Latsch, D.	1608	5360	Glanzmann.
Laus (bei Somvix), H. . . .	1257	4190	Ladame.
Lavin, D.	1430	4767	Bétemps.
Laax, D.	1023	3410	Siegfried.
Leggia, D.	343	1143	L' Hardy.
Lenz, D.	1320	4400	Bétemps.
Lohn, D, ...	1582	5273	Siegfried.
Lostallo, D.	476	1587	Bétemps.
Lün, D.	1004	3347	"
Lü (Münsterthal), D. . . .	1918	6393	Stengel.
Lüsai, " D. . . .	1746	5920	"
Lumbrain, D.	1410	4700	B. Müller.
Lunden (Prätigau), H. . . .	880*	2933	Bétemps.
Lunschanei (bei Vals), H. . .	1080*	3600	"
Luvis, D.	1000	3333	B. Müller.
Luvreu (Heinzenberg), H. . .	750*	2500	Bétemps.
Luzein, D.	957	3190	"
Madolein, D.	1618	5393	Coaz.
Maienfeld, Stadt	535	1783	Anselmier.
Maladers, D.	1002	3340	Bétemps.
Malans, D.	558	1860	Anselmier.
Malix, D.	1158	3860	Bétemps.
Maloggia, H.	1811	6037	Mohr.
Manas, D.	1600	5333	Coaz.
Maran (bei Arosa), H. . . .	1860*	6200	Bétemps.
Maria (Oberengadin), H. . .	1800*	6000	Coaz.
" (bei Schiers), H. . .	808	2693	Anselmier.
Maria St. (Lukmanier), H. .	1842	6140	Siegfried.
" (Münsterthal), D. .	1388	4627	Stengel.
" (Calanca), D. . . .	944	3147	L' Hardy.
Marmels, D.	1634	5447	Stengel.
Martin, St. (Ilanz), H. . . .	783	2610	B. Müller.
" (Vals), D. . . .	1003	3343	Bétemps.
" (Ferrera), H. . .	1541	5137	Stengel.
" (bei Tavanasa), H.	1344	4480	Ladame.
Martinsbruck (Brücke), D. .	1019	3397	Coaz.
Masans, D.	570	1900	Bétemps.
Masein, D.	880	2933	"
Mastrils (St. Anton), D. . .	693	2310	"

Ortschaften.	Höhe üb. Meer.		Autoren.
	Meter.	Schw. F.	
Mathon, D.	1521	5070	Bétemps.
Medels (Rheinwald), D. . .	1533	5110	Siegfried.
Meierhof (Davos), H. . . .	1565	5217	Coaz.
„ (St. Antönien), H. .	1420	4733	Anselmier.
„ (Obersaxen), D. . .	1287	4790	B. Müller.
Meschino (Poschiavo), H. . .	965	3217	Stengel.
Mesocco, R.	748	2493	Kündig.
„ Kirche	792	2640	„
Mezzaselva (Klosters), H. . .	1050	3500	Anselmier.
Miraniga (Obersaxen), D. . .	1434	4780	B. Müller.
Misanenga „ D. . .	1369	4563	„
Misocco (siehe Mesocco),			
Molines (Oberhalbstein), D. .	1461	4870	Stengel.
„ (Schanfigg), D. . .	1035	3450	Bétemps.
Molins (Trins), H.	797	2657	„
Monbiel (Klosters), D. . . .	1271	4237	Coaz.
Monpe-Medel, H.	1302	4340	Ladame.
Monpe-Tavetsch, H.	1397	4657	Siegfried.
Mons, D.	1528	5093	Glanzmann.
Monstein, D.	1624	5413	Coaz.
Montaccio (Bergell), H. . .	1046	3487	Mohr.
Morissen, D.	1337	4490	B. Müller.
Moritz St. (b. schief. Thurm), D.	1856	6187	Coaz.
„ Sauerbrunnen, H. .	1769	5897	„
Muldein (Obervatz), D. . . .	1223	4077	Bétemps.
Münster, D.	1248	4160	Stengel.
Mutten Ober-, D.	1874	6247	Bétemps.
Mutten Unter-, D.	1473	4910	„
Naz (bei Bergün), H.	1745	5817	Coaz.
Nazzarina (Bergell), H. . .	1481	4937	Mohr.
Neukirch (Obersaxen), D. .	1367	4557	B. Müller.
„ (Safien), D. . . .	1253	4177	Bétemps.
Norantola (Mesocco), H. . .	360*	1200	L'Hardy.
Noveller Hof (b. Martinsbruck), H.	1070	3567	Coaz.
Nufenen, D.	1576	5253	Siegfried.
Oberkastels, D.	998	3327	B. Müller.
Obersaxen, Meierhof (siehe die einzelnen Höfe), D. .	1297	4290	„
Obervatz-Lain, D.	1312	4373	Bétemps.
„ Zorten, D. . . .	1215	4050	„

Ortschaften.	Höhe üb. Meer.		Autoren.
	Meter.	Schw. F.	
„ Muldain, D. . . .	1223	4077	Bétemps.
Ofen (Bergwirthshaus), H, .	1804	6013	Coaz.
Ortenstein, Schloss	766	2553	Bétemps.
Pagig, D.	1314	4380	„
Paiden, D.	941	3137	B. Müller.
„ Bad	820	2767	„
Paist, D.	1386	4620	Bétemps.
Panix, D.	1300	4333	Siegfried.
Pany, D.	1250	4167	Bétemps.
Paspels, D.	778	2593	„
Pategna (bei Haldenstein), H.	1407	4690	„
Patnal (bei Untervatz), H. . .	725	2417	„
Pardisla (Prätigau), H. . . .	604	2013	„
Parpan, D.	1505	5017	„
Pazen (Schams), D.	1136	3787	„
Pardatsch (Medels Oberl.), D.	1560*	5200	Siegfried.
„ (bei Vrin), D. . .	1577	5257	Bétemps.
Perdomat (bei Disentis), D. .	986	3287	Ladame.
Peter St. (Schanfigg), D. . .	1152	4173	Bétemps.
Pignieu (Schams), D. . . .	1052	3540	„
Pischadella (Poschiavo), H. .	1440*	4800	Stengel.
Pitasch (Oberland), D. . . .	1061	3537	B. Müller.
Plan (Samnaun), D.	1620	5400	Glanzmann.
Platta (Medels Oberl.), D. .	1380	4600	Siegfried.
Plattogna (Obersaxen), D. .	1349	4497	B. Müller.
Platz (Davos), D.	1556	5187	Coaz.
„ (Klosters), D.	1205	4017	„
„ (Safien), D.	1297	4323	Bètemps.
„ (Vals), D.	1248	4180	„
Pleif (Lugnetz), H.	1211	4037	B. Müller.
Podestat-Haus (Avers), H. .	2042	6807	Stengel.
Ponte (Oberengadin), D. . .	1691	5637	Coaz.
Pontresina, D.	1803	6010	„
Poschiavo, D.	1011	3370	Stengel.
Prada (Poschiavo), D. . . .	980	3267	„
„ (Schanfigg), D. . . .	1160	3867	Bétemps.
Präsanz (Oberhalbstein), D. .	1371	4570	Glanzmann.
Präz (Heinzenberg), D. . .	1186	3953	Bétemps.
Pramartin (bei Jenatz), D. .	720*	2400	B. Müller.
Prese, le (Poschiavo), Bad .	915	3050	Stengel.

Ortschaften.	Höhe üb. Meer. Meter.	Höhe üb. Meer. Schw. F.	Autoren.
Promontogno, D.	819	2730	Mohr.
Proscalescha (Safien), H. . .	1650*	5500	Bétemps.
Purtein (Heinzenberg), D. . .	1178	3927	„
Puatsch (Vrin), D.	1663	5543	„
Puz (Prätigau), D.	1067	3557	Anselmier.
Rabius (bei Somvix), D. . .	955	3183	Ladame.
Raschlengias (Unterengadin), H.	954	3180	Coaz.
Raschwella (Remüs), H. . .	1127	3757	„
Ravaisch (Samnaun), D. . .	1783	5943	Glanzmann.
Realta (bei Katzis), H. . . .	660*	2200	Bétemps.
Reams, D.	1260	4200	Glanzmann.
Reichenau, D.	586	1953	Bétemps.
Reischen (bei Zillis), D. . .	1017	3390	„
Reiz (bei Somvix), H. . . .	909	3030	Ladame.
Remüs, D.	1226	4087	Coaz.
Rhäzüns, D.	648	2160	Bétemps.
Riain (ob Jlanz), D. . . .	1180	4267	B. Müller.
Rinkenberg, D.	859	2863	Ladame.
Rodels, D.	695	2317	Bétemps.
Rösa, la (Bernina), H. . . .	1878	6260	Stengel.
Roffna (Oberhalbstein), D. .	1400*	4667	Glanzmann.
Rongella, D.	1016	3387	Bétemps.
Romerio St. (bei Brusio), Cap.	1800	6000	Stengel.
Rossa, D.	1088	3627	Kündig.
Rothenbrunnen, D.	620*	2067	Bétemps.
Roticcio (Bergell), D. . . .	1286	4287	Mohr.
Roveredo, D.	297	990	L'Hardy.
Rueras (Tawetsch), D. . . .	1401	4670	Siegfried.
Rütti (Brücke, Splügen), H. .	1440	4800	Bétemps.
» (Safien), H.	1260*	4200	„
Ruis (Oberland), D.	790	2633	Siegfried.
Rumein (Lugnetz), D. . . .	1203	4010	B. Müller.
Ruschein, D.	1158	3860	Siegfried.
Saas, D.	992	3307	Anselmier.
Sagens, D.	777	2590	Siegfried.
Says, D.	1077	3590	Bétemps.
Salux, D.	1308	4360	Glanzmann.
Samaden (Brücke), D. . . .	1707	5690	Coaz.
Samnaun, D.	1832	6107	Glanzmann.
Sanina (bei Pitasch), H. . .	1315	4383	B. Müller.

Ortschaften.	Höhe üb. Meer.		Autoren.
	Meter.	Schw. F.	
Saraplana (Remüs), H. . . .	1185	3950	Coaz.
Sarn, D.	1198	3993	Bétemps.
Scanfs, D.	1650	5500	Coaz.
Scarl, H.	1813	6043	Stengel.
Scharans, D.	778	2593	Bétemps.
Scheid (Kirche), D.	1307	4357	„
Schiers, D.	688	2293	Anselmier.
Schlans, D.	1177	3923	Ladame.
Schleins, D.	1541	5137	Coaz.
Schleuis, D.	764	2547	Siegfried.
Schmitten, D.	1325	4417	Glanzmann.
Schnaus, D.	720*	2400	Siegfreid.
Schuders, D.	1235	4117	Anselmier.
Schuls, D.	1210	4033	Coaz.
Schweiningen, D.	1237	4123	Glanzmann.
Sclamischott (bei Schleins), H.	1040*	3467	Coaz.
Sculms, D.	990	3300	Bétemps.
Sedrun (Tawetsch), D. . . .	1398	4660	Siegfried.
Seewis (Prätigau), D. . . .	950*	3167	Anselmier.
„ Oberland), D. . . .	865	2883	B. Müller.
Segnas (Disentis), D. . . .	1336	4453	Siegfried.
Selfranga (Klosters), D. . .	1229	4097	Coaz.
Selma (Calanca), D. . . .	960*	3200	L'Hardy.
Selva (Tawetsch), D. . . .	1538	5127	Siegfried.
Serlas (V. Chiamuera), H. .	2022	6740	Coaz.
Serneus, (Dorf)	1007	3357	Anselmier.
„ (Bad)	985	3283	„
Seth (Oberland), D.	1319	4397	Siegfried.
Sigg (Valzeina), H.	1052	3507	Bétemps.
Silgin (bei Lumbrein), D. . .	1239	3130	B. Müller.
Silfranga (Klosters), D. . .	1229	4097	Coaz.
Sils (Domleschg), D. . . .	700	2333	Bétemps.
„ (Engadin), D.	1797	5990	Coaz.
Silvaplana, D.	1816	6053	„
Sins, D.	1433	4777	„
Splügen, D.	1450	4833	Siegfried.
Soazza, D.	630	2100	Kündig.
Soglio, D.	1088	3627	Mohr.
Soliva (im Medels), D. . . .	1440*	4800	Ladame.
Solis, D.	1138	3793	Bétemps.

Ortschaften.	Höhe üb. Meer. Meter.	Höhe üb. Meer. Schw. F.	Autoren.
Somvix, D.	1054	3513	Ladame.
Sorte (bei Lostallo), D. . .	402	1340	L'Hardy.
Städtli (Avers), H.	1782	5940	Stengel.
„ (bei Churwalden), D. .	1358	4527	Bétemps.
Stalla, D.	1776	5920	Kündig.
Stampa, D.	990	3300	Mohr.
Steig (bei Maienfeld), H. . .	1727	5757	Anselmier.
Steinsberg (Ardez), D. . . .	1471	4903	Coaz.
„ „ R. . . .	1523	5077	»
Stürvis, D.	1440	4800	Glanzmann.
Stuls, D.	1567	5223	„
Strada (bei Ilanz), D. . . .	720	2400	Siegfried.
„ (Unterengadin), D. . .	1060	3533	Coaz.
Strahleck (Prätigau), H. .	884	2947	Bétemps.
Süs, D.	1429	4763	Stengel.
Sufers (Rheinwald), D. . . .	1424	4747	Bétemps.
Sulsana, D.	1672	5573	Coaz.
Suort (bei Sins), H.	1704	5680	„
Sur (Oberhalbstein), D. . .	1618	5393	Stengel.
Surava, D.	901	3003	Glanzmann.
Surleih (Oberengadin), H. . .	1811	6037	Coaz.
Suroen (bei Steinsberg), D. .	1480	4933	„
Surrhein (bei Somvix, D. . .	892	2973	Ladame.
„ (bei Vrin), D. . .	1288	4293	Bétemps.
„ (bei Tavetsch) . .	1409	4697	Siegfried.
Tamins, D.	684	2280	Bétemps.
Tarasp (Fontana), D. . . .	1401	4670	Coaz.
„ (Vulpera), D. . . .	1275	4250	„
„ (Schloss)	1497	4990	„
Tardisbrücke (U. Zollbruck), H.	520	1733	Bétemps.
Tartar, D.	995	3317	„
Tavenasa, D.	799	2663	Ladame.
Telfsch (bei Küblis), D. . .	1085	3617	Anselmier.
Tenizer-Bad (bei Somvix) . .	1273	4243	Ladame.
Tenna, D.	1654	5513	Bétemps,
Tersnaus, D.	1063	3543	B. Müller.
Thal (Safien), D.	1699	5663	Bétemps.
Thusis, D.	746	2487	„
Tiefenkastell, D.	889	2963	Glanzmann.
Tinzen, D.	1289	4297	„

Ortschaften.	Höhe üb. Meer		Autoren.
	Meter.	Schw. F.	
Tomils, D.	823	2743	Bétemps.
Trans, D.	1474	4913	"
Traversasch (bei Vals), H. .	1691	5637	B. Müller.
Trieg (Heinzenberg), H. . .	958	3193	Bétemps.
Trimmis, D.	650	2167	"
Trins, D.	929	3097	"
Tristel (Safien), D.	1584	5280	"
Tschamutt (Tavetsch), D. . .	1660	5533	Siegfried.
Tschappina (Heinzenberg), D.	1585	5283	Bétemps.
Tschiertschen, D.	1351	4503	"
Tschuggen (Davos), H. . . .	1948	6493	Coaz.
Uina, Ausser- (Unterengadin), H.	1515	5050	"
Untervatz, D.	562	1873	Bétemps.
Urmein, D.	1273	4243	"
Vallata (Obersaxen), D. . . .	1200	4000	B. Müller.
Vallatscha (Tarasp), H. . .	1340	4467	Coaz.
Vallbella (Calanca), H. . . .	1336	4453	Hündig.
Valendas, D.	823	2743	Siegfried.
Valcava, D.	1410	4700	Stengel.
Valpaschun (Münsterthal), H. .	1772	5907	"
Vals (Platz), D.	1248	4160	Bétemps.
" (bei Somvix), D. . . .	1212	4040	Ladame.
Valtana, D.	810	2700	Bétemps.
Valzeina, Vorder-, (Kirche), D.	1103	3677	"
" Hinter-, (Bord), H. .	1301	4337	"
Vanescha (Vrin), H. . . .	1790	5967	"
Vattiz (Lugnetz), H. . . .	1236	4120	B. Müller.
Vazzerol (bei Lenz), H. . .	1139	3797	Glanzmann.
Veduta (Julier), H.	2240	7467	Kündig.
Verdabbio, D.	595	1983	L'Hardy.
Versam, D.	909	3030	Siegfried.
Viano (bei Brusio), D. . . .	1283	4277	Stengel.
Vicosoprano, D.	1087	3623	Mohr.
Vigens, D.	1241	4137	B. Müller.
Villa (Lugnetz), D.	1244	4147	"
Vittore St., D.	285	950	L'Hardy.
Vrin, D.	1454	4847	Bétemps.
Vulpera (Tarasp), D. . . .	1270	4233	Coaz.
Waldhaus (bei Flims), H. . .	1102	3673	Siegfried.
Waltensburg, D.	1010	3367	"

Ortschaften.	Höhe üb. Meer.		Autoren.
	Meter.	Schw. F.	
Wergenstein, D.	1485	4950	Bétemps,
Weissenstein (Wirthshaus), H.	2030	6767	Coaz.
Wiesen, D.	1454	4847	Glanzmann.
Witti (Sertig), H.	1744	5813	Coaz.
Zarcuns (Tawetsch), D. . . .	1420	4733	Siegfried.
Zernetz, D.	1470	4900	Stengel.
Zignau (deutsch Rinkenberg), D,	859	2863	Ladame.
Zillis, D.	933	3110	Bétemps.
Zizers, D.	568	1893	Anselmier.
Zollbruck, Obere, H. . . .	530	1767	Bétemps.
Zorten (Obervatz), H. . . .	1215	405 0	„

b. Vergleichende Zusammenstellung der Ortschaften nach ihren Höhengrössen über Meer.

Ortschaften.	Höhe über Meer von	
	Meter	Schw.-Fuss.
	200—300	
St. Vittore, D.	285	950
Roveredo, D.	297	990
	300—400	
Leggia, D.	343	1143
Cama, D.	360*	1200
Norantola (bei Misox), H. .	360*	1200
Grono, D.	369	1230
	400—500	
Sorte (bei Lostallo), H. . .	402	1340
Cabbiolo, D.	450	1167
Carasole (ob Roveredo), H. .	467	1557
Lostallo, D.	476	1587
	500—600	
Tardisbrücke (Unt. Zollb.), H.	520	1733
Obere Zollbrücke, H. . . .	530	1767
Fläsch, D.	532	1773

Ortschaften.	Höhe über Meer. von Meter.	Schw.-Fuss.
Maienfeld, Stadt	535	1783
Campocologno, H.	536	1787
Haldenstein, D.	552	1840
Malans, D.	558	1860
Untervatz, D.	562	1873
Felsberg, D.	568	1893
Zitzers, D.	568	1893
Felsenbach, H.	570*	1900
Masans, D.	570	1900
Ems, D.	573	1916
Igis, D.	576	1920
Reichenau, D.	586	1953
Chur, Stadt	590	1967
Verdabbio, D.	596	1983
	600—650	
Pardisla (Prätigau), H.	604	2013
Rothenbrunnen, D.	620*	2067
Soazza, D.	630	2100
Grüsch, D.	644	2147
Rhäzüns, D.	648	2160
	650—700	
Trimmis, D.	650	2167
Bonadutz, D.	654	2180
Fürstenau, D.	654	2180
Realta (am Heinzenberg), H.	660*	2200
Katzis, D.	666	2220
Tamins, D.	684	2280
Albulabrücke (Domleschg), H.	686	2287
Schiers, D.	688	2293
Mastrils (bei St. Anton), D.	693	2310
Rodels	695	2317
	700—750	
Sils (Domleschg), D	700	2333
Baldenstein, Schloss	705	2350
Ilanz, Stadt	718	2393
Castasegna, D.	720*	2400
Pramartin (bei Ilanz), D	720*	2400
Schnaus, D.	720*	2400
Strada (bei Ilanz), D.	720*	2400
Patnal (bei Untervatz), H.	725	2417

Ortschaften.	Höhe über Meer von	
	Meter.	Schw.-Fuss.
Kästris, D.	726	2420
Steig (bei Maienfeld), H. . .	727	2423
Buseno (Calanca), D. . . .	736	2453
Thusis, D.	746	2487
Mesocco (bei der Ruine) . .	748	2493
	750—800	
Jenatz, D.	750*	2500
Luvreu (Heinzenberg), H. . .	750	2500
Brusio, D.	755	2517
Schleuis, D.	764	2547
Ortenstein, Schloss	766	2553
Campi (bei Sils), H.	770	1567
Sagens, D.	777	2590
Paspels, D.	778	2593
Scharans, D.	778	2593
St. Martin (bei Ilanz), H. . .	783	2610
Castanetta (bei Grono), D. .	786	2620
Almens, D.	790	2633
Ruis (Oberland), D.	790	2633
Mesocco, D.	792	2640
Molins (bei Trins), H. . . .	797	2657
Tavanasa, D.	799	2663
	800—850	
Maria (bei Schiers), H. . .	808	2693
Bondo, D.	810	2700
Valtana (bei Says), D. . . .	810	2700
Promontogno, D.	819	2730
Çebbia (bei Misox), H. . . .	822	2740
Danis, D.	822	2740
Küblis, D.	822	2740
Tomils, D.	823	2743
Valendas, D.	823	2743
Digg (bei Trins), D. . . .	833	2777
Fanas, D.	840*	2800
	850—900	
Darvella (bei Trons), H. . .	850*	2833
Castelberg, R.	854	2847
Carrera	856	2853
Rinkenberg (Zignau rom.), D.	859	2863
Seewis (Oberland), D. . . .	865	2883

Ortschaften.	Höhe über Meer von	
	Meter.	Schw.-Fuss.
Arvigo (Calanca), D. . . .	870*	2900
Lunden (Prätigau), H. . . .	880*	2933
Masein, D.	880	2933
Dusch (Domleschg), H. . .	884	2947
Strahleck (Prätigau), H. . .	884	2947
Campliuns (bei Trons), H. .	889	2963
Tiefenkastell, D.	889	2963
Surrhein (bei Somvix), D. . .	892	2973
	900—950	
Pusserein (Prätigau), H. . .	900*	3000
Fajauna „ H. . .	900*	3000
Surava, D.	901	3003
Fideris, D.	902	3007
Furth (Lungnetz), D. . . .	908	3027
Reiz (bei Somvix), H. . . .	909	3030
Versam, D.	909	3030
Trins, D.	929	3097
Alveneuer-Bad	930*	3100
Bodio (Calanca), D. . . .	930*	3100
Zillis, D.	933	3110
Paiden, D	941	3137
St. Maria (Calanca), D. . .	944	3147
	950—1000	
Seewis (Prätigau), D. . . .	950*	3167
Raschlengias, H.	954	3180
Rabius (bei Somviz), D. . .	955	3183
Luzein, D.	957	3190
Trieg (am Heinzenberg), H. .	958	3193
Cauco, D.	960*	3200
Selma, D.	960*	3200
Compadiels (bei Disentis), H.	965	3217
Meschino (Poschiavo), H. . .	965	3217
Le Prese, Bad u. H. . . .	965	3217
Buchen (Prätigau), D. . . .	972	3240
Caltgadira (bei Trons), H. .	978	3260
Andeer, D.	979	3263
Prada (Poschiavo), D. . . .	980	3267
Serneuser-Bad	985	3283
Perdomat (bei Disentis), H. .	986	3287
Disla (bei Disentis), H. . .	990*	3300

Ortschaften.	Höhe über Meer von	
	Meter.	Schw.-Fuss.
Giova (ob Roveredo), H. . .	990	3300
Sculms, H.	990	3300
Stampa, D.	990*	3300
Saas, D.	992	3307
Tartar, D.	995	3317
Oberkastels, D.	998	3327
	1000–1050	
Areza, H.	1000*	3333
Dardin, H.	1000*	3333
Luvis, D.	1000	3333
Maladers, D.	1002	3340
Clugin (Schams), D. . . .	1003	3343
St. Martin (Vals), H. . . .	1003	3343
Coltura, D.	1004	3347
Lühn, D.	1004	3347
Kreuz (unter Malix), H. . .	1007	3357
Serneus, D.	1007	3357
Waltensburg, D.	1010	3367
Poschiavo, D.	1011	3370
Rongella, D.	1016	3387
Alvaschein, D.	1017	3390
Reischen, D.	1017	3390
Borgonovo, D.	1019	3397
Martinsbruck (Brücke), D. .	1019	3397
Fadera (bei Seewis, Prät.), H.	1020*	3400
Laax, D.	1023	3410
Brunnen (bei Konters, Pr.), H.	1024	3413
Donat, D.	1027	3423
Augio, D.	1034	3447
Molines (Schanfigg), D. . .	1035	3450
St. Domenica (Calanca), D. .	1040	3467
Sclamischott (bei Schleins), H.	1040*	3467
Bärenburg (bei Andeer), H. .	1042	3473
Montaccio, H.	1046	3487
	1050–1100	
Mezzaselva (Prätigau) H. . .	1050	3500
Pigneu (Schams), D. . . .	1052	3507
Sigg (Valzeina), H.	1052	3507
Somvix, D.	1054	3513
Capeder (bei Trons), H. . .	1056	3520

Ortschaften.	Höhe über Meer von	
	Meter.	Schw.-Fuss.
Fideriser-Bad	1056	3520
Filisur, D.	1059	3530
Strada (Unterengadin), D. .	1060	3533
Pitasch, D.	1061	3537
Tersnaus, D.	1063	3543
Putz, D.	1067	3557
Noveller-Hof (u. Martinsbruck)	1070	3567
Flond, D.	1075	3583
Says, D.	1077*	3590
Lunschaneia (Vals), H. . . .	1080*	3600
Conters (Prätigau), D. . . .	1082	3607
Bellaluna, H.	1083	3610
Telfsch (bei Küblis), D. . .	1085	3617
Vicosoprano, D.	1087	3623
Soglio, D.	1088	3627
Kehren (ob Andeer), H. . .	1089	3630
St. Carlo (bei Poschiavo), D.	1095	3650
Rossa (Calanca), D.	1099	3663
	1100 1150	
Flims, D.	1102	3673
Waldhaus (bei Flims), H. . .	1102	3673
Vorder-Valzeina (Kirche), D.	1103	3677
Angelo Custode (b. Posch.), H.	1116	3720
Guscha (bei Maienfeld), H. .	1122	3740
Igels, D.	1122	3740
Cavardiras (bei Disentis), H.	1126	3753
Raschvella (bei Remüs), H. .	1127	3757
Dörfli (Klosters), D. . . .	1132	3773
Carschenna (ob Sils), H. . .	1136	3787
Pazen, D.	1136	3787
Solis, D.	1138	3793
Vazzerol (bei Lenz), H. . .	1139	3797
Kunkels, H.	1140*	3800
Chiaflur (unter Schleins), H. .	1144	3813
Cumbels, D.	1145	3817
	1150–1200	
Disentis, D.	1150	3833
Brienz, D.	1150*	3833
Fidaz, D.	1156	3853
Malix, D.	1158	3860

Ortschaften.	Höhe über Meer von	
	Meter.	Schw.-Fuss.
Ruschein, D.	1158	3860
Prada (Schanfigg), D. . . .	1160	3867
Andest, D.	1164	3880
Fardün, D.	1164	3880
St. Anna (Vals), H.	1170	3900
Brücke (Klosters), D. . . .	1170*	3900
Duvin, D.	1170	3900
St. Giacomo (Misox), H. . .	1172	3907
Camons, D.	1176	3920
Schlans, D.	1177	3923
Purtein, D.	1178	3927
Saraplana (bei Remüs), H. .	1185	3950
Präz, D.	1186	3953
Burvain (Oberhalbstein), H. .	1189	3963
Casti (Schams), D.	1191	3970
St. Carlo (Calanca), H. . .	1195	3983
Sarn, D.	1198	3993
	1200—1250	
Conters (Oberhalbstein), D. .	1200*	4000
Vallata (Obersaxen), H. . .	1200	4000
Castiel, D.	1201	4003
Rumein, H.	1203	4010
Klosters (Platz), D.	1205	4017
Schuls, D.	1210	4033
Pleif (Lugnetz), H.	1211	4037
Churwalden, D.	1212	4040
Vals (bei Somvix), H. . . .	1212	4040
Obervatz (Zorten), D. . . .	1215	4050
Fellers, D.	1218	4060
Obervatz (Muldain), D. . . .	1223	4077
Remüs, D	1226	4087
Silfranga (Selfranga), D. . .	1229	4097
Crusch (Unterengadin), H. .	1235	4117
Schuders (Prätigau), H. . .	1235	4117
Vattiz (Lungnetz), D. . . .	1236	4120
Schweiningen, D.	1237	4123
Silgin (bei Lumbrein), H. . .	1239	4130
Vigens, D.	1241	4137
Villa (Lungnetz), D. . . .	1244	4147

Ortschaften.	Höhe über Meer. von	
	Meter.	Schw.-Fuss.
Calfreisa, D.	1248	4160
Munster, D.	1248	4160
Vals (Platz), D.	1248	4160
	1250—1300	
Gräfle (Safien), H.	1250*	4167
Hoffnungsau (Davos), H. . .	1250*	4167
Pany, D.	1250	4167
Dalin (Heinzenberg), H. . .	1252	4173
St. Peter (Schanfigg), D. . .	1252	4173
Safien-Neukirck, D.	1253	4177
Acla (bei Tenna), H. . . .	1256	4187
Laus (bei Somvix), H. . . .	1257	4190
Gross-Tobel (bei Somvix), H.	1260*	4200
Reams, D.	1260	4200
Rütti (Safien), H.	1260*	4200
Clavadetsch (Valzeina), H. .	1266	4220
Campo (Vals), H.	1267	4223
Faller „ H.	1270	4233
Monbiel (Klosters), D. . . .	1271	4237
Landarenca, D.	1272	4240
Tenizer-Bad (Somvix) . . .	1273	4243
Urmein, D.	1273	4243
Vulpera (Tarasp), D. . . .	1275	4250
Ladir, D.	1277	4257
Riein, D.	1280	4267
Flerden, D.	1283	4277
Viano (bei Brusio), D. . . .	1283	4277
Braggio, D.	1284	4280
Largera (Obersaxen), H. . .	1284	4280
Rotischo, H.	1286	4287
Meierhof (Obersaxen), D. . .	1287	4290
Surrhein (Vrin), D.	1288	4293
Tinzen, D.	1289	4297
Acletta (bei Disentis), H. . .	1292	4307
Brün (bei Vallendas), H. . .	1296	4320
Safiên-Platz, D.	1297	4323
	1300—1350	
Brigels, D.	1300	4333
Panix, D.	1300	4333
Börd (Valzeina), H.	1301	4337

Ortschaften.	Höhe über Meer von Meter.	Schw.-Fuss.
Monpe-Medel, H.	1302	4340
Scheid, D.	1307	4357
Salux, D.	1308	4360
Lain (Obervatz), D.	1312	4373
Pagig, D.	1314	4380
Sanina (bei Pitasch), H. . .	1315	4383
Seth, D.	1319	4397
Lenz, D.	1320	4400
Ausser-Ferrera, D.	1321	4403
Alveneu, D.	1324	4413
Schmitten, D.	1325	4417
Curaglia (bei Disentis), H. .	1332	4440
Segnas „ H. .	1336	4453
Valbella (Calanca), H, . . .	1336	4453
Vallatscha (bei Tarasp), H. .	1340	4467
St. Martin (bei Disentis), H. .	1344	4480
Morissen, D.	1347	4490
Plattogna (Obersaxen), H. . .	1349	4497
	1350—1400	
Tschiertschen, D.	1351	4503
Furna (Ecke), D.	1353	4510
Städtli (Churwalden), H. . .	1358	4527
Obersaxen-Neukirch, D. . .	1367	4557
Misanengia (Obersaxen), H. .	1369	4563
Präsanz, D.	1371	4570
Langwies (Platz), D. . . .	1377	4590
Däl (ob Mons), H.	1380	4600
Platta (Medels, Oberlands) H.	1380	4600
Ascherina (St. Antönien), D. .	1384	4613
Paist, D.	1386	4620
St. Maria (Münsterthal), D. .	1388	4627
Bergün, D.	1389	4630
Monpe-Tavetsch, H.	1397	4657
Sedrun (Tavetsch), D. . . .	1398	4660
	1400—1450	
Roffna (Oberhalbstein), D. . .	1400*	4667
Fontana (Tarasp), D. . . .	1401	4670
Rueras, D.	1401	4670
Palegna (bei Haldenstein), H.	1407	4690
Giarsun (unter Guarda), H. .	1409	4697

Ortschaften.	Höhe über Meer von	
	Meter.	Schw.-Fuss.
Surrhein (Tawetsch), D. . .	1409	4697
Lumbrein, D.	1410	4700
Valcava, D.	1410	4700
Aschera (bei Steinsberg), . H.	1412	4707
St. Cassian (bei Lenz), Kapelle	1412	4707
Furna, H.	1414	4713
Rütti (bei Splügen), H. . . .	1414	4713
St. Antönien (Meierhof, Castels)	1420	4733
Zarzun, D.	1420	4733
St. Andreas (bei Lumbrein), H.	1421	4737
Camischolas, H.	1424	4747
Sufers, D.	1424	4747
Süs, D.	1429	4763
Lavin, D.	1430	4767
Sins, D.	1433	4777
Miranigia (Obersaxen), H. . .	1434	4780
Bugnei (Tavetsch), H. . . .	1436	4787
Birken (Safien), H.	1440*	4800
Pischadella (Poschiavo), H. .	1440*	4800
Soliva (Medels, Oberl.), H. .	1440*	4800
Stürvis, D.	1440*	4800
	1450–1500	
Avrona (Tarasp), D. . . .	1450	4833
Fluh (bei Tenna), H. . . .	1450*	4833
Splügen, D.	1450	4833
Glaris (Davos), D.	1454	4847
Vrin, D.	1454	4847
Wiesen, D.	1454	4847
Casaccia, D.	1460	4867
Molines (Mühlen, Oberhalbst.), D.	1461	4870
Zernetz, D.	1470	4900
Steinsberg, Ardez, D. . . .	1471	4903
Unter-Mutten, D.	1473	4910
Trans, D.	1474	4913
Canicul (Ferrera), D. . . .	1480	4933
Cons, D.	1480	4933
Suroen (Unterengadin, H. .	1480	4933
Nazzarina (Bergell) H. . . .	1481	4937
Fuorns (Medels im Oberl.), H.	1482	4940

Ortschaften.	Höhe über Meer von Meter.	Schw.-Fuss.
Feldis, D.	1483	4943
Häfeli (Safien), H.	1484	4947
Wergenstein, D.	1485	4950
Haspel (Lungnetz), H. . . .	1492	4973
Tarasp, Schloss	1497	4990
	1500—1550	
Gravadira (Lenzer Haide), H.	1500*	5000
Hof (Safien), H.	1500*	5000
Parpan, D.	1505	5017
Unter-Laret (Davos), D. . .	1510	5033
Ebbi (Rheinwald), H. . . .	1512	5040
Ausser-Uina (Unterengadin), H.	1515	5050
Fandshof (Samnaun), H. . .	1516	5053
Maton, D.	1521	5070
Steinsberg, R.	1523	5077
Jennisberg, D.	1527	5090
Mons, D.	1528	5093
Fleiss (Vals), D.	1529	5097
Höfli (Safien), H.	1530*	5100
Medels (Rheinwald), D. . .	1533	5110
Pardatsch (Vrin), H. . . .	1537	5123
Selva (Tawetsch), D. . . .	1538	5127
Frauenkirch (Davos), D. . .	1540	5133
St. Martin (Ferrera), H. . .	1541	5137
Schleins, D.	1541	5137
	1550—1600	
Davos (Platz), D.	1556	5187
„ Dörfli), D.	1557	5190
Pardatsch (Medels, Oberl.), H.	1560	5200
Gün (Safien), H.	1565	5217
Meierhof (Davos), H. . . .	1565	5217
Stuls, D.	1567	5223
Giuff (Tavetsch), H.	1571	5237
Nufenen, D.	1576	5253
Lohn, D.	1582	5273
Triestel (Safien), H.	1584	5280
Tschappina (Heinzenberg), D.	1585	5283
	1600—1650	
Manas, D.	1600	5333
St. Carlo (Obersaxen), Capelle.	1606	5353

Ortschaften.	Höhe über Meer von Meter.	Höhe über Meer von Schw.-Fuss.
Latsch, D.	1608	5360
St. Gion (Medels, Oberl.), H.	1615	5383
Cinustschel, D.	1616	5387
Madolein, D.	1618	5393
Sur, D.	1618	5393
Bäch (Safien), H.	1620*	5400
Plan (Samnaun), D.	1620*	5400
Hinterrhein, D.	1624	5413
Monstein, D.	1624	5413
St. Bernhardin, Bad u. D. . .	1626	5420
Marmels, D.	1634	5447
Fuldera, D.	1641	5470
Fettan, D.	1647	5490
	1650—1700	
Clavadel (Davos), D. . . .	1650*	5500
Guarda, D.	1650	5500
Proscalescha (Safien), H. . .	1650*	5500
Scanfs, D.	1650	5500
Brail, D.	1652	5507
Tenna, D.	1654	5513
Cresta (Ferrera), H.	1655	5517
Tschamutt (Tavetsch), H. . .	1660	5533
Puzatsch (Vrin), H.	1663	5543
Cierfs, D.	1664	5547
Boschia (Unterengadin), H. .	1666	5553
Capella (Oberengadin), H. .	1666	5553
Sulsanna, D.	1672	5573
Campsut (Avers), H. . . .	1676	5587
Langwies-Ecken, H.	1686	5620
Ponte, D.	1691	5637
Traversasch (Vals), H. . . .	1691	5637
Thal (Safien), H.	1699	5663
	1700—1750	
Campovasto, D.	1701	5670
Cavaglia (Bernina), H. . . .	1701	5670
Compatsch (Samnaun), D. . .	1704	5680
Suort (bei Sins), H.	1704	5680
Samaden (Innbrücke), D. . .	1707	5690
Bevers, D.	1710	5700
Cellerina, D.	1724	5747

Ortschaften.	Höhe über Meer von Meter	Schw.-Fuss.
Larett (Samnaun), D. . . .	1726	5753
Witti (Sertig), H.	1744	5813
Naz (ob Bergün), H. . . .	1745	5817
Lusai (Münsterthal), H. . .	1746	5820
	1750—1800	
Camana (Safien), H. . . .	1750	5833
Boden „ H.	1760	5867
St. Moritz (Curhaus), D. . .	1769	5897
Bühl (Safien), H.	1770*	5900
Valpaschun (Münsterthal), H.	1772	5907
Stalla, D.	1776	5920
Städtli (Avers), H.	1782	5940
Ravaisch (Samnaun), D. . .	1783	5943
Vanescha (Vrin), H.	1790	5967
Sils (Engadin), D.	1797	5990
	1800—1850	
Isola (am Silser See), H. . .	1800	6000
Maria (Oberengadin), D. . .	1800	6000
Romerio (ob Brusio), H. . .	1800	6000
Contnescher-Hof	1801	6003
Pontresina, D.	1803	6010
Ofenberg (Wirthshaus), H. .	1804	6013
Maloggia (Oberengadin), H. .	1811	6037
Surleih „ H.	1811	6037
Scarl (Unterengadin), H. . .	1813	6043
Silvaplana, D. . . . . . . , .	1816	6053
Campfer, D, ...	1829	6097
Samnaun, D.	1832	6107
Craista (Münsterthal), H. . .	1833	6110
St. Maria (Lukmanier-Wirthsh.)	1842	6140
Glas (Heinzenberg), H. . . .	1846	6153
	1850—1900	
Alax (ob Stalla), H.	1854	6180
St. Moritz (Fuss d. schief. Th.), D.	1856	5187
Maran, H.	1860	6200
Ober-Mutten, D.	1874	6247
La Rösa (Bernina), H. . . .	1878	6260
Arosa, D.	1892	9307
	1900—1950	
Lü (Münsterthal), H. . . .	1918	6393

Ortschaften.	Höhe über Meer von	
	Meter.	Schw.-Fuss.
Cresta (Fex), H.	1948	6493
Tschuggen (Davos), Wirthsh.	1948*	6493
Cresta (Avers), D.	1949	6497
	1950—2000	
Gravasalvas (am Silsersee), H.	1950	6500
	2000—2500	
Serlas (in Val Chiamuera), H.	2022	6740
Durrboden (Davos), Wirthsh.	2025	6750
Weissenstein (Bergwirthshaus auf dem Albula)	2030	6767
Podestathaus (Avers), H. . . .	2042	6807
Bernina-Wirthshaus	2049	6830
Juff (Avers), H.	2133	7110
Veduta (Berghaus am Julier)	2240	7467

II. Gebirgs-Pässe im Kanton Graubünden.

a. In alphabetischer Zusammenstellung.

Die mit * bezeichneten Höhen sind nach den Horizontalen bestimmt.

Ortschaften.	Höhe üb. Meer.		Autoren.
	Meter.	Schw. F.	
Albula (Ponte-Bergün) Fahrstr. 2 Cl.	2313	7710	Coaz.
Angeluga P. d. (Avers-Cläven	2400*	8000	B. Müller.
Antönier-Joch St. (St. Antönien-Vorarlberg) Saumweg	2392	7973	Anselmier.

Ortschaften.	Höhe üb. Meer· Meter.	Schw. F.	Autoren.
Balniscio P. D. (Mesocco-Campodolcino)	2358	7860	Kündig.
Bardan P. di (do.) . . .	2588	8627	„
Bernina, Fahrstr. 1. Cl. . .	2334	7780	Stengel.
Bernhardin, „ 1. Cl. . .	2063	6877	Siegfried.
Bocca di Curciusa (Nufenen-Bernhardin)	2429	8097	„
Bocchetta di Braggio (Roveredo-Chiavenna)	2070*	6900	Ladame.
Bocchetta di Tarcoisella (Roveredo-Chiavenna . .	2130*	7100	„
Braga, Forcola di (Posch.-Valtellina	2571	8570	Stengel.
Buffalora P. di (Mesocco-Calanca) Fussweg . . .	2265	7550	Kündig.
Camedo (Roveredo-Chiavenna) .	1980*	6600	Ladame.
Canciano P. di (Posch.-Malenco.)	2550	8500	Stengel.
Casana P. di (Scanfs-Livigno)	2692	8973	Coaz.
Cristallina P. di (Disentis-Olivone)	2404	8013	Siegfried.
Cruscetta, la (Scarl-Tauffers) Fusspfad	2316	7720	Stengel.
Diesrut (Vrin-Somvix) . . .	2424	8080	Siegfried.
Durezza (Munsterthal-Scarl) .	2251	7503	Stengel.
Fermunt (Guarda-Vorarlberg) über Gletscher	2806	9353	Coaz.
Fex (Oberengadin-Malenco) über Gletscher	3021	10070	„
Fimber P. (Sins-Fimberth.) Fusspfad	2605	8683	„
Fless (Klosters-Sus) Fusspfad	2479	8263	Bétemps.
Fluela (Davos-Sus) Saumweg	2405	8017	Coaz.
Forcellina (Septimer-Avers) Fusspfad	2673	8910	Mohr.
Forcola P. della (Mesocco-Chiavenna)	2217	7390	L'Hardy.
F. di Braga (Poschiavo-Valtellina)	2571	8570	Stengel.
F., la (Bernina-Livigno) Fusspfad, streckenweis sich verlierend	2328	7760	Coaz.

Ortschaften.	Höhe üb. Meer.		Autoren.
	Meter.	Schw. F.	
F. di Rosso (Poschiavo-Valtellina)	2688	8960	Stengel.
F. di St. Martino (Bergell-Veltlin) über Gletscher . . .	2730	9100	Bachofen.
F. di Sassiglione (Posch-Valtell.)	2539	8463	Stengel.
Fundei (Schanfigg-Prätigau) Sich verlierender Fusspfad	2050*	6833	Bétemps.
Fuorcla (Silvaplana-Val Roseg) Sich verlierender Fusspfad	2756	9187	Coaz.
Fuorn (Zernetz-Münsterthal) Fahrstr. 2. Cl. . . .	1804	6013	Stengel.
Futschöl (Val Tasna-Galthür) Sich verlierender Fusspfad .	2767	9223	Coaz.
Garneira, Joch (Klosters-Vorarlberg)	2460	8200	Anselmier.
Glas (Heinzenberg-Safien), Saumweg	1846	6153	Bétemps.
Graina P. (Somvix-Olivone) .	2360	7867	Siegfried.
Groppera P. di (Avers-Chiavenna)	2660*	8867	B. Müller.
Güner P. (Safien-Lugnez) . .	2482	8273	"
Julier (Oberhalbstein-Engadin) Fahrstr. 1. Cl.	2287	7623	Kündig.
Kisten P. (Brigels-Linthal) Fussfad } col	2500	8333	Siegfried.
} Weg	2590	8633	"
Kreuzli P. (Tavetsch-Amsteg) Fusspfad	2350	7833	»
Kunkels (Tamins-Pfäfers) Saumpfad	1351	4503	Bétemps.
Lavaz P. di (Somvixer Th.-Medelser Th.)	2509	8363	Siegfried.
Lavirum (Campovasto-Livigno) Sich verlierender Fusspfad	2819	9397	Coaz.
Lenzer-Haide (Fahrstr. 1. Cl.)	1551	5170	Bétemps.
Lukmanier (Disentis-Olivone) Saumpfad	1917	6390	Siegfried.
Lusciadurella (Zernez-V. Sampuoir	2580	8600	Stengel.
Madesimo P. di (Avers-Chiavenna)	2280	7600	"
Maienfelder Furka (Arosa-Davos) Sich verlierender Fusspfad	2445	8150	Bétemps.

Ortschaften.	Höhe üb. Meer.		Autoren.
	Meter.	Schw. F.	
Maloggia, deutsch: Maloja (Oberengadin-Bergell) Fahrstr. 1. Cl.	1811	6037	Mohr.
Martino, Forcola di St. (Bergell-Veltlin) über Gletscher .	2730	9100	Bachofen.
Motterascio P. di (Somvix-Olivone	2260	7537	Siegfried.
Muretto, P. di (Bergell-Veltlin) über Gletscher	2557	8523	Mohr.
Muttner-Staffel (Mutten-Schams) Saumweg	1874	6247	Bétemps.
Oberalp (Tavetsch-Andermatt) Saumpfad	2154	7180	Siegfried.
Ofen (Zernez-Münsterthal) Fahrstr. 2. Cl.	1804	6013	Stengel.
Panixer-Pass (Panix-Glarus) Fusspfad	2410	8033	Mohr.
Passetti (Bernhardin-Calanca) Sich verlierender Fusspfad	2075	6917	Kündig.
Piller P. (Klosters-Lavin) über Gletscher	2783	9277	Bétemps.
Plattenberg P. (Vals-Olivone)	2770	9233	Siegfried.
Prassignola P. di (Avers-Chiavenna)	2720	9067	Bachofen.
Ravaisch (Bergün-Scanfs). Sich verlierender Fusspfad . .	2585	8617	Coaz.
Rizzen P. (Fimberth-Galthür)	2681	8937	„
Rossa, P. di, (Calanca-Biasca)	2120	7067	Kündig.
Rosso, Farcola di (Poschiavo-Valtellina	2688	8960	Stengel.
Russenna P. (Remüs-Vinstgau) Sich verlierender Fusspfad	2600*	8667	Coaz.
Sacco, P. di (Poschiavo-Chiavenna)	2751	9170	Stengel.
Safier-Berg (Rheinwald-Safien)	2490	8300	Bétemps.
Salet P. (Schleins-Samnaum) .	2910*	9700	Glanzmann.
Sandalp (Somvix-K. Glarus) .	2907	9690	Mohr.
Sassiglione, Forcola di, (Poschiavo-Valtellina) . . .	2539	8463	Stengel.
Scaletta (Davos-Oberengadin) Saumpfad	2619	8730	Coaz.

Ortschaften.	Höhe üb. Meer		Autoren.
	Meter.	Schw. F.	
Schlappiner-Joch (Klosters-Vorarlberg	2190	7300	Anselmier.
Segnas, P. (Flims-Elm). Sich verlierender Fusspfad . . .	2626	8753	Siegfried.
Septimer (Oberhalbstein-Bergell) Saumpfad	2311	7703	Mohr.
Sertig (Davos-Bergün und Scanfs) Sich verlierender Fusspfad	2762	9207	Coaz.
Soglio, P. di, (Soglio-Avers) über Gletscher	2700	9000	Mohr.
Splügen (Splügen-Chiavenna) Fahrstr. 1. Cl.	2117	7057	Siegfried.
Staller-Berg (Stalla-Avers) .	2584	8613	Kündig.
Stams (Says-Valzeina) Saumpfad	1631	5437	Bétemps.
Steig (Maienfeld-Balzers) Fahrstrasse 1. Cl.	727	2423	Anselmier.
Stella, P. di, (Avers-Chiavenna)	2676	8920	B. Müller.
Sterla, P. di Val, dto.	2900*	9667	„
Strela (Schanfigg-Davos) Saumw.	2377	7923	Coaz.
Stretta, la (Bernina-Livigno) Sich verlierender Fusspfad	2482	8273	„
Sur l'Alp (Schleins-Samnaum) über Gletscher	2950*	9833	Glanzmann.
Sursass (Sins-Vinstgau) . .	2357	7857	Coaz.
Suvretta (Silvaplana-Beverser Thal). Sich verlier. Fusspfad	2618	8727	„
Tarcoisella, Bocchetta di, (Roveredo-Chiavenna) . . .	2130*	7100	Ladame.
Tomul, P., Safien-Vals). . .	2417	8057	Bétemps.
Tresculmen, P. di, (Mesocco-Calanca)	2153	7177	Kündig.
Tre uomini, P. d. (Bernhardin-Calanca)	2653	8843	Siegfried.
Tritt, der (Igis-Valzaina) Fusspfd.	1210	4033	Bétemps.
Ufiern, P. di Val (Medels-Olivone)	2660	8867	Siegfried.
Val Lago, P. di, (Avers-Chiavenna)	2680	8933	Bachofen.
Valser-Berg (Vals-Hinterrhein) Fusspfad	2507	8357	Siegfried.
Val Torta, (Klosters-Lavin) Sich verlierender Fusspfad	2659	8863	Bétemps.

Ortschaften.	Höhe üb. Meer.		Autoren.
	Meter.	Schw. F.	
Val Viola, P. di, ...	2431	8103	Stengel.
Vignone, P. di, (Nufenen-Bernhardin)	2381	7937	Siegfried.
Wildmatt (Tavetsch-Tessin) .	2482	8273	„
Wolfgang, (Klosters-Davos) Fahrstrasse 1. Cl. . . .	1627	5423	Coaz.
Zebles (Samnaum-Fimberthal)	2540	8467	Glanzmann.

b. Vergleichende Zusammenstellung der Gebirgspässe nach ihren Höhengrössen.

Ortschaften.	Höhe über Meer von	
	Meter.	Schw.-Fuss.
	727—800	
Steig (ob Maienfeld) Fahrstrasse 1. Classe	727	2423
	800—1200	
Keine.		
	1200—1300	
Der Tritt (Igis-Valzeina), schlecht. Fussweg	1210	4033
	1300—1400	
Kunkels (Tamins-Pfeffers), Saumw.	1351	4503
	1400—1500	
Keine.		
	1500—1600	
Lenzer Haide, Fahrstrasse 1. Classe	1551	5170
	1600—1700	
Wolfgang (Klosters-Davos), Fahrstrasse 1. Classe . .	1627	5423
Stams (Says-Valzeina), Saumweg	1631	5437
	1700—1800	
Keine.		

Ortschaften.	Höhe über Meer. von Meter.	Schw.-Fuss.
	1800—1900	
Ofen / Fuorn } Unterengadin-Münsterthal, Fahrstrasse 2. Cl. . .	1804	6013
Maloggia / Maloja } Oberengadin-Bergell, Fahrstrasse 1. Classe	1811	6037
Glas (Heinzenberg-Safien), Saumw.	1846	6153
Muttner-Staffel, Saumweg . . .	1874	6247
	1900—2000	
Lukmanier, Saumweg	1917	6390
Passo di Camedo (Roveredo-Cleven)	1980*	6600
	2000—2100	
Fundei (Prätigau-Schanfigg) . .	2050*	6833
Bernhardin, Fahrstr. 1. Cl. .	2063	6877
Bocchetta di Roggio (Roveredo-Cleven)	2070*	6900
Passetti (Bernhardin - Calanca), Fussweg	2075	6917
	2100—2200	
Splügen, Fahrstrasse 1. Classe	2117	7057
Passo di Rossa (Calanca-Biasca)	2120	7067
Bocchetta di Tarcoisella (Roveredo-Cleven)	2130*	7100
Tresculmen (Mesocco-Calanca) .	2153	7177
Oberalp, Saumweg	2154	7180
Schlappiner-Joch (Klosters-Vorarlberg), Saumweg . . .	2190	7300
	2200—2300	
Passo della Forcola (Mesocco-Clev.)	2217	7390
Durezza (Scarl-Münsterthal) . .	2251	7503
Motterascio (Somvix-Olivone) .	2260	7535
Buffalora (Mesocco-Calanca), Fw.	2265	7550
Passo di Madesimo (Avers-Cleven)	2280	7600
Julier, Fahrstrasse 1. Classe .	2287	7623
	2300—2400	
Passo di Val Cama	2303	7677
Septimer (Oberhalbstein-Bergell), Saumweg	2311	7703
Albula, Fahrweg 2. Classe . .	2313	7710
Cruscetta (Scarl-Taufers), Fussw.	2316	7720

Ortschaften.	Höhe über Meer von Meter	Schw.-Fuss.
La Forcola (Bernina-Livigno), Fussweg . . . . ,	2328	7760
Bernina, Fahrstrasse 1. Classe.	2334	7780
Kreuzlipass (Tavetsch-Amsteg), Fussweg	2350	7833
Sursass (Sins-Vinstgau), Fussw.	2357	7857
Balniscio (Mesocco-Campodolcino)	2358	7860
La Graina (Somvix-Olivone). .	2360	7867
Strela (Schanfigg-Davos), Saumw.	2377	7923
Vignone (Nufenen-Bernhardin) .	2381	7937
St. Antönier-Joch	2392	7973
	2400—2500	
Angeluga (Avers-Campodolcino)	2400	8000
Cristallina (Disentis-Olivone). .	2404	8013
Flüela (Davos-Süs), Saumweg .	2405	8017
Panix (Oberland-Glarus), Fussw.	2410	8033
Tomül (Safien-Vals)	2417	8057
Diesrut (Vrin-Somvix). . . .	2424	8080
Rocca di Curciusa (Nufenen-St. Bernhardin)	2429	8097
Passo di Val Viola	2431	8103
Maienfelder Furka (Davos-Arosa), Fussweg	2445	8150
Garneira-Joch (Klosters-Vorarlberg)	2460	8200
Fless (Klosters-Süs), Fussweg .	2479	8263
Güner-P. (Safien-Lugnetz), Fussw.	2482	8273
La Stretta (Bernina-Livigno), „	2482	8273
Wildmatt (Tawetsch-Tessin). .	2482	8273
Safierberg (Safien-Rheinwald) .	2490	8300
	2500—2600	
Kistenpass (Brigels-Linthth.) Fussw.	2500	8333
Valserberg (Vals-Hinterrh.), Saumw.	2507	8357
Passo di Lavaz (Somvix-Medels), Fussweg	2509	8363
Forcola di Sassiglione (Poschiavo-Veltlin)	2539	8463
Zebles (Samnaun-Fimberth.) . .	2540	8467
Canciano (Poschiavo-Malenc.) .	2550	8500

Ortschaften.	Höhe über Meer von	
	Meter.	Schw.-Fuss.
Muretto (Bergell, Oberengadin-Malenc. über Gletscher) . .	2557	8523
Forcola di Braga (Posch.-Veltlin)	2571	8570
Lasciadurella (Zernetz-Val Sampuoir), Fussweg	2580	8700
Stallerberg (Stalla-Avers) . . .	2584	8613
Ravaisch (Bergün-Scanfs) . .	2585	8617
Bardan (Mesocco-Bernhardin) .	2588	8627
	2600—2700	
Russenna (Remüs-Vinstgau), Fussw.	2600*	8667
Fimberpass (Sins-Fimberthal), Saumweg	2605	8683
Suvretta (Silvaplana-Beverserth.), Fussweg	2618	8727
Scaletta (Davos-Scanfs), Saumw.	2619	8730
Segnaspass (Flims-Glarus), Fussw.	2626	8753
Passo di Treuomini (Bernh.-Calanca)	2653	8843
Val Torta (Klosters-Lavin), Fussw.	2659	8863
Groppera (Avers-Cleven) . . .	2660	8867
Passo di Val Ufiern (Dis.-Olivone)	2660	8867
Forcellina (Septimer-Avers) . .	2673	8910
Passo di Stella (Avers-Cleven) .	2676	8920
Passo di Val Lago „ „ .	2680	8933
Rizzen (Fimberth.-Galthür), Fussw.	2681	8937
Forcola di Rosso (Posch.-Velt.)	2688	8960
Casana (Scanfs-Livigno), Saumw.	2692	8973
	2700—2800	
Passo di Soglio, Fussweg . .	2700	9000
Prassignola (Avers-Cleven) . .	2720	9067
Forcola di St. Martino (Berg.-Velt.)	2730	9100
Sacco (Poschiavo-Veltlin) . .	2751	9170
Fuorcla (Silvaplana-Val Roseg), Fussweg	2756	9187
Sertig (Scanfs u. Bergün-Davos), Fussweg	2762	9207
Futschöl (V. Tasna-Galthür), Fw.	2767	9223
Plattenberg (Vals-Olivone) . .	2770	9233
	2800—2900	
Fermunt (Guarda-Vorarlberg), über Gletscher	2806	9353

Ortschaften.	Höhe über Meer von	
	Meter.	Schw.-Fuss.
Lavirum (Campovasto-Livigno), Fussweg	2819	9397
	2900—3000	
Passo di Val Sterla (Avers-Cleven), Fussweg	2900*	9667
Saletpass (Schleins-Samnaun) .	2950*	9833
	3000 u. mehr	
Fex Gl. (Oberengadin-Malenco), über Gletscher	3021	10070

Verbesserung. Seite 78, unterste Zeile, soll es heissen:
Prese le, (Poschiavo), Bad, Höhe über Meer 965 Meter oder 3217 Schw.F.

Anhang

zur Bestimmung der Höhe der Brücke beim Obern Thor und der Bahnhofebene zu Chur.

Mitgetheilt von **Fr. v. Salis**, Bezirksingenieur.

	Höhe über dem Mittelländ. Meer. Metres.
Nach Eschmann's trigonometrischen Vermessungen wird die Höhe des östlichen Giebels der Neuen Bierbrauerei (eigentliches Bräuhaus) in Chur angegeben zu	605. 33

	Höhe über dem Mittelländ. Meer. Meter.
Durch direktes Nivellement von obigem Punkte weg mit einem gut gearbeiteten und gut corrigirten Ertel'schen Instrument erhielt ich:	
1. Für die *steinerne Brücke beim Obern Thor* (Trottoir-Ebene, Haustein über dem flussabwärts gekehrten Gewölbschlussstein .	596. 27
2. Für den Perron vor dem Hause des Herrn Oberst R. La Nicca	597. 22
3. Für die Bahnhofebene (Schienenhöhe) .	585. 26

Controle.

Die Höhe des ebenfalls trigonometrisch bestimmten Rheinwuhr-Marksteins an der St. Galler Gränze auf dem linken Rheinufer unterhalb der Tardisbrücke beträgt	517. 94
Durch direktes Nivellement von der Krone dieses Fixpunktes weg ergibt sich für die Station Landquart (Schienenhöhe)	524. 10
Zufolge der bestehenden Eisenbahn-Nivellemente zwischen Station Landquart und Chur erhält man für Bahnhof Chur (Schienenhöhe) . .	585. 15

Mithin gegen die Bestimmung auf dem ersten Weg eine Differenz von 0. 11 Meters.

V.

Die Bergmönchsmeise.

(Parus Baldensteinii mihi.)

Ein Beitrag zur bündnerischen Ornithologie.

Vorgetragen in der Naturforschenden Gesellschaft

von

H. v. Salis, Kantonsoberst.

Die Meisenartigen Vögel gehören wohl zu den allbekanntesten in unserm Land. Sie sind als Stand- oder Strichvögel in allen vorkommenden Arten von der tiefsten Thalsohle bis hinauf zu der höchsten Grenze unserer Gebirgswaldungen meist zahlreich vertreten. Wer sollte nicht in der Jugend die kräftige, manchmal etwas raubsüchtige Kohl- oder Spiegelmeise, die nicht so häufige, sehr schöne Blau- und die kleine drollig-dreiste Sumpfmeise (Köthli) im Meisenkasten gefangen haben? Wer wäre nicht in den stillen Gebirgswaldungen plötzlich auf ein reges, lebhaftes Treiben in dem Grün einer Tannengruppe aufmerksam geworden, welches durch eine Gesellschaft Tann- und Haubenmeisen, vielleicht auch einiger Goldhähnchen, veranlasst worden

war, die an Zweigen und Stämmen auf- und niederkletternd, an den äussersten Zweigen kopfabwärts sich schaukelnd, unter frohem Gezwitscher unermüdet Insektenjagd treiben? Wer endlich sollte nicht die kleine Schwanzmeise, bei uns Kellenstieli genannt, kennen, die meist nur im Spätherbst bei uns erscheinend, als Vorbote nahen Schneefalles gilt?

Auch ich kannte diese und keine andern Meisenarten in Bünden, obwohl ich von Jugend auf mich hingezogen fühlte zu dem leichten, lieblichen Volke der Vögel und dasselbe oft belauschte und beobachtete. — Erst als das, mit vollstem Rechte allgemein bekannt und beliebt gewordene Werk Tschudi's noch während meines Aufenthaltes in Neapel mir zu Gesichte kam, erfuhr ich aus demselben, dass in Bünden, und bis jetzt nur dort, ausser den eben genannten noch eine Meisenart lebe: die Bergmönchsmeise.

Diese Notiz reichte hin, mich, kaum in die Heimath zurückgekehrt, zu Nachforschungen über das Vorhandensein dieser Meise zu veranlassen.

Schon anno 1857, während eines längern Aufenthaltes in St. Moritz (im Engadin) und später auch auf Jagdtouren im höhern Gebirge unseres Landes, glaubte ich diese Meise gefunden zu haben, ohne jedoch der Sache sicher zu sein, weil mir die Gelegenheit zur Vergleichung mit der Sumpfmeise abging, welch letzterer sie eben ähnlich sein sollte. Anno 1860 endlich ist mir gelungen, einige Exemplare der montanen Meise mit der Sumpfmeise genau zu vergleichen. Ich theilte meine Beobachtung unserm einzigen Ornithologen in Bünden, Herrn Hauptmann Thomas Conrado v. Baldenstein mit, um seine Ansichten über dieselbe zu erfahren. — Statt anderer Antwort sandte er mir einen Band der schweizerischen Alpina vom Jahr 1827 zu, worin ich zu meiner nicht geringen Verwunderung einen von ihm gelieferten Aufsatz fand, der nicht nur die Ankündigung

der Entdeckung der Bergmönchsmeise, sondern auch deren genaue Beschreibung in Paralele mit der Sumpfmeise enthielt.

Aus diesem Aufsatze ist leicht ersichtlich, dass auch Tschudi seine Notiz über die neue Meisenart diesem entnommen hat.

Trotz dem, dass seit dieser Entdeckung und deren Bekanntmachung einige dreissig Jahre verstrichen sind, habe ich nicht gefunden, dass ein Fachmann die Bergmönchsmeise in sein System aufgenommen hätte.

Ich halte es daher für nicht unpassend, meine Beobachtungen über diesen bündnerischen Vogel in den Schooss der Naturforschenden Gesellschaft niederzulegen, in der Hoffnung, der Wissenschaft dadurch ein bisher unbeachtetes Faktum zu sichern.

Um die Vergleichung zu erleichtern und die Unterscheidungsmerkmale dieser beiden ähnlichen Meisenarten thatsächlich zu beweisen, lege ich der Naturforschenden Gesellschaft von jeder ein erlegtes Exemplar vor.

Sie werden sich von folgendem Unterschied im Aeussern überzeugen müssen:

Länge der Bergmönchsmeise, vom Schnabel bis Schwanzende gemessen . . . . 4 Zoll und 5 Linien.

Länge der Sumpfmeise, vom Schnabel bis zum Schwanzende gemessen . . . 4 „ „ 2 „

Spannweite der Flügel

der Bergmönchsmeise . . 8 Zoll und 6—7 Linien.

„ Sumpfmeise . . . . 6 „ „ 4 „

Die schwarze Färbung des Gefieders unter dem Schnabel ist bei der Bergmönchsmeise gegen die Brust hin ausgedehnter und nicht genau abgegrenzt, so dass auf letzterer noch schwarze Federn sichtbar sind.

Bei der Sumpfmeise dagegen findet man unter dem Schnabel das Schwarz nur an der Kehle und Hals und erscheint auf letzterem bestimmt abgegrenzt.

Der Schnabel der Bergmönchsmeise ist stärker und immer tief schwarz gefärbt, während der schwächere der Sumpfmeise grauschwarz erscheint.

Die Füsse der Montanen sind stärker und dunkler gefärbt und stärker geschuppt als bei der Sumpfmeise.

Seiten der Brust und Bauch, besonders die langen sehr zerschlissenen Federn unter den Flügeln, hat die Bergmönchsmeise röthlich-grau gefärbt, die Sumpfmeise dagegen grau-gelb.

Beide Arten haben Stirn und Kopfplatte schwarz, nur reicht diese Farbe bei der Bergmönchsmeise tiefer über den Hinterhals bis auf den Rücken; auch das Weiss der Backen erscheint bei dieser ausgedehnter und läuft bei ihr am Hinterhals in Gelbgrau aus, bei der Sumpfmeise dagegen in Roth-grau.

Der Rücken der Bergmönchsmeise erscheint olivengrüngrau, derjenige der Sumpfmeise braun- oder mäuse-grau. — Ebenfalls sind die Deckfedern der Flügel bei der Bergmönchsmeise dunkler grau als bei der Sumpfmeise, und die äussern Fahnen der Schwungfedern bei der letztern mäuse-grau, bei der erstern aber gelb-grau. — Auch die Schwanzfedern zeigen den nämlichen Unterschied.

Es mögen diese Unterscheidungsmerkmale dem in solchen Betrachtungen ungeübten Auge sehr gering erscheinen; dennoch sind sie wesentlich, weil sie eben constant dieselben bleiben.

Baldenstein verglich diese beiden Meisenarten zufolge seines Aufsatzes in der Alpina im Mai, ich dagegen im September, November und Ende Dezember — immer aber fand ich den Schnabel der Bergmönchsmeise stärker und tiefschwarz, denjenigen der Sumpfmeise grauschwarz und schwächer; die Füsse der letztern beständig schwächer und heller gefärbt, und immer trug das Gefieder die oben bezeichnete Verschiedenheit in der Färbung.

Es könnte vielleicht eingewendet werden, ohne die faktisch an diesen beiden Meisen bewiesenen Verschiedenheiten bestreiten zu wollen, es seien dieselben nur durch Standort, Nahrung und Klima hervorgerufen, also nur zufällig, und berechtigten nicht, die Bergmönchsmeise als eigene Art aufzustellen.

Aber auch diese Einwendung wird entkräftet durch die Beobachtungen über Gesang und Lebensart unserer montanen Meise.

Die Sumpfmeise wählt ihren Aufenthalt am liebsten in Baumgärten, Laubwäldern und Gebüschen und reicht in Bünden bis in die Mittelberge; sie erscheint überall mehr einzeln.

Die Bergmönchsmeise dagegen fand ich bisher immer in dichten, an Weiden und Alpen grenzenden Nadelwäldern von 4000′ über Meer bis 7000′ (St. Moritz im Engadin). Immer sah ich sie in Gesellschaft mehrerer und meistens noch mit einer Anzahl Tann- (parus ater) und Haubenmeisen (parus cristatus) sich herumtreiben.

Bekanntlich bieten Gesang und Loktöne der Vögel meist ein bestimmtes Unterscheidungsmerkmal, auch zwischen sehr ähnlichen Arten. Bei unsern beiden Meisen sind auch diese nicht dieselben.

Eigentlichen Gesang haben beide nicht. Der Lokton der Sumpfmeise lautet bekanntlich: fizieù, fizieù und Zi gä gä gä, im Frühjahr auch: thiè.

Die Bergmönchsmeise dagegen lässt Frühling und Herbst ein Zi kää-kää hören, wobei der letztere Ton tiefer und mehr gedehnt ausgedrückt ist, als der der gewöhnlichen, die ihr Zi gä gä gä immer rasch auf einander ruft. Auch hört man von der montanen sehr oft nur das kää-kää. Als Frühlingsruf lässt die Bergmönchsmeise ein helltönendes, klares ti ti ti erschallen, das aber bald höher, bald tiefer gegeben wird und als eine Art Gesang gelten kann. Diese Verschiedenheit in den Pfeif-

tönen der beiden genannten Meisen ist so bestimmt, dass sie jedem, der darauf achtet, sogleich in's Ohr fallen muss.

In Bezug auf Nahrung ist bekannt, dass die Sumpfmeise hauptsächlich kleine Insekten aufsucht; im Winter aber die Sämereien und Kerne von Gartenpflanzen etc. nebst weichen Früchten geniesst; auch verschmäht sie Fett, Talg und Fleisch keineswegs und nähert sich schon desshalb oft den menschlichen Wohnungen.

Im Frühling und Vorsommer bilden Insekten auch bei der Bergmönchsmeise die Hauptnahrung, im Herbst und Winter aber lebt sie von Beeren und hauptsächlich Tannsaamen. Sie nähert sich dabei niemals den Häusern, nicht einmal bei den sehr hoch gelegenen Höfen in unserm Gebirge, sondern behauptet stets den Wald als ihr Standquartier.

Conrado v. Baldenstein glaubte, sie werde durch grosse Kälte und hohen Schnee wohl manchmal gezwungen, weiter zu streichen, wusste aber nicht wohin, da er die Bergmönchsmeise nie in unsern Thälern gesehen. Ich glaube dies mit der Behauptung widerlegen zu müssen, dass diese Meise auch im harten Winter stets in ihrem hochgewählten Revier aushält. — Als Beweis diene, dass ich gegen Ende December 1860 bei einer Kälte von 12° Réaumur und 2—3 Fuss tiefem Schnee unsere Meise oberhalb Parpan im gleichen Walde gefunden habe, wo ich sie im Herbste ebenfalls beobachtet hatte.

Wie Baldenstein angibt, nistet die montane Meise bedeutend später als die Sumpfmeise und legt ihr Nest meist in faulen Baumstämmen an, worin Männchen und Weibchen sich mit dem Schnabel eine Höhlung für dasselbe zuwege zimmern. Weder Nest noch Ei habe ich bisher selbst beobachtet, hoffe aber nächsten Herbst auch hierüber der Naturforschenden Gesellschaft Näheres berichten zu können.

Nach dem Mitgetheilten, glaube ich, wird Jedermann sich überzeugt haben, dass wir es hier wirklich mit in Grösse, Färbung, und Lebensart verschiedenen Meisen zu thun haben und somit darf und muss unsere bündnerische Bergmeise als eigene Art in das System aufgenommen werden.

Vor mehr als 30 Jahren wollte Conrado von Baldenstein der Sumpfmeise den Namen „Sumpfmeise" (par. palustris) als, bei uns wenigstens, unpassend, weil sie so wenig als die übrigen hierländischen Meisen an Sümpfen oder Gewässern wohnt, mit „grauer Meise" (parus cinereus) vertauschen, und die neu entdeckte Art dagegen par. cinereus montanus nennen. Es ist ihm, dem bekannten Ornithologen, nicht gelungen, die „Sumpfmeise" zur „grauen" zu stempeln. Darum belassen auch wir ihr den nun einmal gewohnten Namen, aber die neue soll getauft werden. Die Entdeckung derselben gehört unstreitig dem sehr wackern Forscher, dem die Naturgeschichte der Vögel schon manches Neue verdankt und dessen, in ein gehaltvolles Werk gesammelte Beobachtungen, mit fein und sehr getreu von ihm selbst gemalten Abbildungen versehen, künftig noch Vieles liefern werde, was diese Wissenschaft ergänzen und erweitern wird.

Desshalb, und um diesem nur zu bescheidenen Forscher wenigstens in unserer Heimat eine Anerkennung zu bringen, schlage ich vor, die Bergmönchsmeise mit dem Namen: „Parus Baldensteinii" als neue Art der Gattung Meisen beizuordnen.

Anmerkung. Sollte der eine oder andere Ornithologe zur Vergleichung und Prüfung mit der Sumpfmeise ein Exemplar der Bergmönchsmeise zu erhalten wünschen, so bin ich bereit, solche zu schicken, da dieselbe in den höhern Gebirgen Bündens nicht selten ist.

VI.

Meteoro

I. Meteorologische Beobachtungen vom 1. Januar bis Lukmanier bis

Mitgetheilt von Herrn

(Die Temperaturgrade nach Reaumur; sämmtliche Angaben wurden nach Albert bezogenen Normalthermometer

	Trons 860 Meter ü. M.				Dissentis 1150 M.			
1. Mittlere Temperaturen	Morg. 7 Uhr.	Mttgs.	Abds. 4–5 U.	Mittel	Morg.	Mttgs.	Abd.	Mitt.
Januar	— 1,2	+ 2,8	+ 1,5	+ 1,0	— 0,9	+ 3,5	+1,3	+1,3
Februar	— 6,5	— 0,4	— 2,9	— 3,3	— 6,2	0	—3,9	—3,4
März	— 1,5	+ 4,5	+ 1,7	+ 1,6	— 2,4	+ 2,0	—0,9	—0,4
April	+ 4,4	+ 9,8	+ 7,2	+ 7,1	+ 2,3	+ 6,2	+4,0	+4,2
Mittel der vier Monate	— 1,2	+ 4,2	+ 1,9	+ 1,6	— 1,8	+ 2,9	—0,1	+0,[illegible]
2. Höchste Temperaturen								
Januar	+ 5,2	+ 8,2	+ 6,2		+ 3,5	+ 7,0	+6,0	
Februar	+ 2,2	+ 8,2	+ 1,2		0	+ 5,0	0	
März	+ 5,2	+11,2	+ 8,2		+ 5,0	+ 8,0	+6,0	
April	+ 8,2	+14,2	+12,2		+ 6,0	+10,0	+8,0	
3. Niedrigste Temperat.								
Januar	— 7,8	— 4,8	— 4,8		— 4,5	— 1,0	—3,0	
Februar	—11,8	— 3,8	— 8,8		—12,0	— 5,0	—8,0	
März	—13,8	— 4,8	— 6,8		—12,0	— 6,0	—8,0	
April	— 0,8	+ 4,2	— 1,8		— 3,0	0	—2,0	
Anzahl der Tage im:	Jan.	Febr.	März.	April.	Jan.	Febr.	März	April
von —5,10 bis —10° Kälte	1	22	4	0	0	15	2	0
von —10,1 und darunter.	0	4	1	0	0	1	3	0
Schneetage	7	2	4	0	7	4	7	6
Schneesturmtage . .	4	5	0	0	3	4	0	?
Grösster Schneefall in Schweizerzoll an einem Tage . .	7″	4″	9″	0	5″	10″	16″	6″
Höhe des gelagerten Schnee's am Ende jedes Monats . .	13″	17″	8″	0	18″	20″	10″	0

logisches.

30. April 1860 auf der Linie von Trons über den Olivone (Kant. Tessin).

Direktor W. Killias.

Vergleichung aller neun Thermometer mit einem von Hrn. Goldschmid verifizirt und berechnet.)

Platta 1380 M.				Acla 1476 M.				S. Gallo 1681 M.			
Morg.	Mttg.	Abds.	Mitt.	Morg.	Mttg.	Abds.	Mitt.	Morg.	Mittgs.	Abds.	Mitt.
− 2,0	+1,2	− 1,2	−0,7	− 2,6	+0,4	− 1,8	−1,3	− 4,3	− 1,9	− 3,8	−3,3
− 7,7	−2,6	− 6,5	−5,6	− 6,9	−2,9	− 6,0	−5,3	− 9,3	− 5,8	− 8,0	−7,7
− 4,4	+0,6	− 3,1	−2,3	− 3,7	+1,3	− 2,7	−1,7	− 5,9	− 1,7	− 4,6	−4,1
+ 0,1	+4,5	+ 1,3	+2,0	+ 0,7	+5,3	+ 2,1	+2,7	− 1,1	+ 2,3	+ 0,1	+2,2
− 3,5	+0,9	− 2,4	−1,6	− 3,1	+1,0	− 2,1	−1,4	− 5,1	− 1,8	− 4,1	−3,5
+ 2,0	+5,0	+ 6,0		+ 1,8	+4,7	+ 3,3		− 1,8	+ 0,2	− 1,8	
− 1,4	+3,2	+ 2,2		− 1,7	+2,3	− 0,2		− 3,8	− 0,8	− 0,8	
+ 3,7	+9,0	+ 4,6		+ 3,7	+7,3	+ 4,3		+ 2,2	+ 5,2	+ 2,2	
+ 6,0	+9,0	+ 6,7		+ 6,3	+8,3	+ 5,3		+ 5,2	+ 6,2	+ 3,2	
− 6,4	−5,0	− 5,6		− 7,7	−5,4	− 9,4		− 7,8	− 6,8	− 6,8	
−13,2	−8,0	−11,3		−12,5	−7,2	−10,7		−14,8	−10,8	−12,8	
−14,7	−7,1	−13,5		−13,7	−7,7	−12,2		−15,8	−10,8	−13,8	
− 5,0	−0,2	− 4,0		− 6,7	+1,3	− 2,7		− 7,8	− 2,3	− 4,8	
Jan.	Febr	März	April	Jan.	Febr.	März	April	Jan.	Febr.	März	April
4	12	6	0	5	12	8	1	7	11	11	3
0	9	4	0	0	9	3	0	0	12	4	0
8	3	8	7	7	5	8	7	7	5	?	4
14	9	7	4	5	6	7	?	7	7	3	3
4″	3″	5″	3″	5″	3″	5″	7″	4″	4″	3″	3″
?	?	?	?	?	?	30″	?	30″	20″	49″	6″

Mittlere Temperaturen .	St. Maria, 1842 Met. ü. M.				Casaccia, 1822 Met. ü. M.			
	Morg.	Mitt.	Abds.	Mittel.	Morg.	Mitt.	Abds.	Mittel
Januar	— 5,4	— 2,5	— 4,9	— 4,3	— 5,1	— 2,3	— 4,4	— 3,
Februar	—10,8	— 5,6	—10,0	— 8,8	— 9,8	— 6,1	— 8,2	— 8,
März	— 7,8	— 1,9	— 7,0	— 5,5	— 7,1	— 2,1	— 4,7	— 4,
April	— 3,4	+ 1,3	— 0,9	— 0,3	— 2,7	+ 1,5	— 0,6	— 0,
Mittel der 4 Monate .	— 6,8	— 2,1	— 4,7	— 4,7	— 6,2	— 2,2	— 4,5	— 4,
Höchste Temperatur . .								
Januar	— 2,2	+ 2,0	— 2,3		— 2,4	+ 1,6	— 1,4	
Februar	— 5,0	0	— 3,0		— 4,4	— 1,4	— 2,4	
März	+ 1,0	+ 5,0	+ 1,0		+ 1,6	+ 4,6	+ 2,6	
April	+ 3,0	+ 8	+ 3,5		+ 1,6	+ 4,6	+ 2,6	
Niedrigste Temperatur . .								
Januar	—10,3	— 6,5	— 8,0		—11,4	— 6,6	— 7,4	
Februar	—16,0	—14,0	—15,0		—15,4	—12.4	—13,4	
März	—18,0	—13,0	—16,0		—17,4	—11,4	—12,4	
April	—12,0	— 3,5	— 7,0		— 7,4	— 4,4	— 4,4	
Anzahl der Tage im: . . .	Jan.	Febr.	März.	April.	Jan.	Febr.	März.	April.
von — 5,1 bis — 10° Kälte	20	12	20	8	14	16	19	7
von — 10,1° und darunter . .	1	17	5	1	1	12	4	0
Schneetage	6	3	6	13	5	3	3	7
Schneesturmtage (tormenta)	3	10	2	5	9	10	2	1
Grösster Schneefall in Schw.-Zoll an einem Tage . . .	7″	5″	10″	15″	8″	12″	14″	6″
Höhe des gelagerten Schnee's am Ende jedes Monats . . .	40″	47″	69″	50″	42″	54″	35″	32″

Camperio, 1228 Met. ü. M.				Olivone, 892 Met. ü. M.			
Morg.	Mitt.	Abds.	Mittel.	Morg.	Mitt.	Abds.	Mittel.
— 2,4	+ 1,4	— 1,3	— 0,8	— 2,0	+ 2,7	— 0,7	0
— 5,3	— 1,2	— 4,0	— 3,5	— 3,9	+ 1,5	— 2,0	— 1,5
— 3,5	+ 1,2	— 1,7	— 1,4	— 1,5	+ 4,2	+ 0,3	+ 0,1
+ 2,0	+ 5,2	+ 3,2	+ 3,5	+ 3,0	+ 7,2	+ 4,9	+ 5.0
— 2,3	+ 1,6	— 0'9	— 0,5	— 1,1	+ 3,9	+ 0,6	+ 0,1
+ 1,0	+ 5,0	+ 1,0		+ 5,0	+ 7,4	+ 3,0	
— 2,0	+ 3,0	— 1,0		+ 2,0	+ 7,0	+ 2,0	
+ 2,0	+ 5,0	+ 5,0		+ 5,0	+ 11,0	+ 8,0	
+ 5,0	+ 9,0	+ 6,6		+ 6,0	+ 12,0	+ 9,0	
— 5,0	— 4,0	— 4,0		— 6.0	0	— 3,0	
— 9,0	— 8,0	— 7,0		— 8,0	— 4,0	— 6,0	
— 11,0	— 6,0	— 7,0		— 9,0	— 4,0	— 6,0	
— 3,0	+ 2,0	0		— 1,0	+ 6,0	+ 1,0	
Jan.	Febr.	März.	April.	Jan.	Febr.	März.	April.
6	15	6	0	7	14	5	0
0	0	1	0	0	0	0	0
3	5	4	3	3	2	2	2
?	15	7	2	?	3	2	0
3″	10″	3″	5″	11″	12″	3″	2″
45″	26″	15″	0	18″	20″	5″	0

2. Meteorologische Beobachtungen in Bevers (5700′ ü. M.) während der Jahre 1856—1860.

Mitgetheilt von Joh. L. Krättli, Lehrer.

1856.	Temperatur Celsius.			Veränderung in Graden.			Schneefall in Schweizer-Zoll.	Bemerkungen.
	Höchste.	Niederste.	Mittlere.	Grösste.	Geringste.	Mittlere tägliche.		
Januar	+ 7,5	—23,6	— 5,22	19,0	5,5	11,77	21,2	Der mildeste beobachtete Januar.
Februar	+11,8	—20,3	— 3,57	25,7	5,3	16,16	7,8	
März	+13,8	—18,8	— 2,59	25,0	5,0	15,92	3,8	
April	+15,4	—13,4	+ 2,98	25,3	5,1	13,34	15,2	Am 21. Ank. der Rauchschwalben.
Mai	+20,8	— 6,8	+ 5,13	17,8	4,3	10,40	19,0	
Juni	+25,6	+ 0,2	+11,39	20,6	4,1	13,38	1,6	
Juli	+26,2	+ 0,4	+11,60	21,0	5,0	13,22		
August	+29,5	+ 1,6	+13,17	23,0	6,3	15,19		
September	+21,5	— 5,4	+ 7,01	19,4	2,9	11,19	5,3	
Oktober	+20,3	— 7,3	+ 5,10	21,2	3,2	15,57	0,4	
November	+13,5	—21,8	— 4,71	19,7	2,5	11,99	28,4	Eingeschneit am 11.
Dezember	+ 4,6	—28,0	— 8,89	18,4	4,1	11,65	18,8	

Mittlere Jahrestemperatur + 2,62° C.
Mittlere tägliche Veränderung des Jahres 13,32° C.
Schneefall im ganzen Jahr 121,5″.
Der Schnee lag in der Thalfläche 5 Monate und 12 Tage.

1857.	Temperatur Celsius.			Veränderung in Graden.			Schneefall in Schweizer-Zoll.	Bemerkungen.
	Höchste.	Niederste.	Mittlere.	Grösste.	Geringste.	Mittlere tägliche.		
Januar	+ 1,6	—26,2	—11,58	21,0	6,6	13,78	5,0	
Februar	+ 9,4	—27,3	— 8,71	25,0	13,5	19,20	1,5	
März	+10,0	—28,8	— 2,49	30,7	6,8	14,49	9,7	
April	+16,0	—12,5	+ 1,13	26,6	6,5	13,88	38,0	Am 20. Ank. der Rauchschwalben.
Mai	+21,4	— 3,9	+ 7,07	21,8	4,4	12,54		
Juni	+25,3	— 3,8	+10,22	21,1	5,4	14,54		
Juli	+28,1	+ 2,1	+13,35	23,1	7,1	15,41	0,6	
August	+28,4	0,0	+13,12	22,2	6,1	14,70		
September	+23,8	— 1,5	+ 9,99	22,8	5,3	13,34		
Oktober	+20,8	— 6,0	+ 5,90	21,3	5,0	11,44	1,8	
November	+17,1	—16,8	—0,996	19,1	4,5	13,99	8,4	Eingeschneit am 25.
Dezember	+ 4,7	—23,5	— 8,26	16,8	4,9	13,55	2,6	

Mittlere Jahrestemperatur + 2,395°.

" tägliche Veränderung des Jahres 14,24°!

Schneefall im ganzen Jahr nur 67,6"!

Schnee in der Thalfläche 5 Monate und 14 Tage.

1858.	Temperatur Celsius.			Veränderung in Graden.			Schneefall in Schweizer-Zoll.	Bemerkungen.
	Höchste.	Niederste.	Mittlere.	Grösste.	Geringste.	Mittlere tägliche.		
Januar	+ 3,4	−27,8	−11,37	20,0	2,4	13,00	9,2	
Februar	+ 5,9	−22,8	− 9,07	22,3	6,1	16,51	0,6	
März	+13,1	−21,2	− 3,25	26,6	8,6	16,05	10,8	
April	+20,5	−11,9	+ 4,78	22,7	3,3	12,94	15,9	Am 18. Ank. der Rauchschwalben.
Mai	+21,1	− 9,8	+ 5,17	24,3	4,0	12,81	26,2 !	
Juni	+27,3	+ 0,6	+12,92	23,0	4,8	16,90		
Juli	+27,4	+ 1,8	+11,39	21,0	4,3	13,15		
August	+25,3	− 1,6	+11,41	22,1	5,3	14,16		
September	+23,4	− 0,8	+10,86	23,2	4,8	15,30		
Oktober	+18,5	− 8,8	+ 5,28	21,5	3,2	12,74	3,8	
November	+11,5	−18,8	− 3,71	20,7	0,7	10,81	5,8	Eingeschneit vom 27/28.
Dezember	+ 4,2	−24,0	− 7,75	19,2	3,3	12,16	30,1	

Mittlere Jahrestemperatur + 2,222°.

„ tägliche Veränderung des Jahres 13,88°.

Schneefall im ganzen Jahr 102,4″.

Schnee in der Thalfläche 4 Monate und 26 Tage.

1859.	Temperatur Celsius.			Veränderung in Graden.			Schneefall in Schweizer-Zoll.	Bemerkungen.
	Höchste.	Niederste.	Mittlere.	Grösste.	Geringste.	Mittlere tägliche.		
Januar	+ 9,2	—29,6	—11,74	20,2	4,0	16,61!	3,6	
Februar	+11,4	—26,0	— 5,47	25,4	5,3	16,50	25,3	
März	+16,0	—17,0	+ 0,19	23,7	4,2	15,53	22,1	
April	+20,4	—24,2	+ 2,95	34,4 !!	3,5	14,43	5,3	Am 2. in ca. 7 St. 34,4⁰ Temp.-Wechs.! Am 24. Ank. der Rauchschwalben.
Mai	+20,0	— 1,0	+ 8,09	17,9	3,2	11,38	1,2	
Juni	+29,2	+ 1,0	+11,08	24,3	5,7	13,23		
Juli	+31,6	+ 2,2	+15,31	23,7	8,2	17,54		Der wärmste beobachtete Monat.
August	+28,7	+ 1,2	+14,26	23,8	3,2	14,94		
September	+24,3	— 6,2	+ 8,33	21,5	3,5	14,30	0,7	
Oktober	+23,0	—15,0	+ 5,79	24,9	2,7	13,39	21,2	
November	+14,0	—13,7	— 1,27	18,3	4,7	12,25	3,6	Eingeschneit am 27.
Dezember	+ 4,2	—31,3	— 9,97	19,3	2,0	11,91	25,1	

Mittlere Jahrestemperatur + 3,13⁰!, die höchste beobachtete.
Mittlere Veränderung (tägliche) im Jahre 14,35⁰!
Schneefall im Jahr 108,1″.
Schnee in der Thalfläche 5 Monate und 14 Tage (genau wie Anno 1857).

1860.	Temperatur Celsius.			Veränderung in Graden.			Schneefall in Schweizer-Zoll.	Bemerkungen.
	Höchste.	Niederste.	Mittlere.	Grösste.	Geringste.	Mittlere tägliche.		
Januar	+ 8,2	—19,5	— 6,31	17,8	4,6	13,69	16,6	
Februar	+ 8,0	—27,2	—10,99	27,9	5,1	17,08 !	15,5	
März	+15,4	—29,8	— 5,31	33,0 !	7,5	18,64 !	10,3	
April	+16,3	—18,0	+ 1,40	26,7	4,9	12,73	18,7	Am 29. Ank. der Rauchschwalben.
Mai	+22,7	— 3,3	+ 7,66	20,3	5,9	13,35		
Juni	+26,4	— 0,2	+11,12	20,0	3,8	13,10		
Juli	+26,5	0,0	+10,5	20,5	6,9	13,23		
August	+25,5	+ 0,8	+11,32	21,5	1,6	12,22		
September	+20,9	0,0	+ 9,17	19,1	2,2	11,06		
Oktober	+19,3	— 9,7	+ 3,70	20,8	5,1	14,97	5,7	
November	+10,8	—20,1	— 1,86	20,5	2,5	10,46	44,5 !	Eingeschneit vom 17/18.
Dezember	+ 7,3	—30,6	— 9,26	18,5	3,1	12,16	29,8	

Mittlere Jahrestemperatur + 1,762°, die niedrigste beobachtete.
„ tägliche Veränderung 13,56°!
Schneefall im Jahr 141,1″, der stärkste seit 1854.
Schnee in der Thalfläche 5 Monate und 25 Tage.

3. Resultate dreimaliger täglicher Temperaturbeobachtungen während des Jahres 1860 in Bergün. (1389 Met. ü. M.)

Von Pfarrer J. Andeer.

Monat.	Mittlere Temperaturen (Réaumur).			
	Morgens 7 Uhr.	Nachmitt. 1 Uhr.	Abends 7 Uhr.	Monatstemp
Januar	— 3,6	— 0,93	— 3,3	— 1,99
Februar*) . . .	— 8,7	— 2,8	— 8,1	— 6,53
März	— 5,76	+ 1,7	— 3,75	— 2,6
April	+ 1,87	+ 5,49	+ ,937	+ 2,205
Mai	+ 4,7	+ 10,54	+ 5,9	+ 7,05
Juni	+ 0,79	+ 13,62	+ 8,64	+ 9,68
Juli	+ 6,83	+ 12,5	+ 8,52	+ 9,28
August	+ 3,81	+ 13,0	+ 8,2	+ 8,34
September . . .	+ 6,42	+ 10,932	+ 6,82	+ 8,057
Oktober	+ 1,68	+ 7,5	+ 2,16	+ 3,78
November . . .	— 2,06	+ 2,28	— 1,29	— 0,36
Dezember . . .	— 4,36	— 9,98	— 4,123	— 3,154

Höchste Temperatur: + 20,0 am 5. Juli Mittags.
Niedrigste „ — 14,0 am 4. Februar Morgens.
Mittlere Jahrestemperatur: + 2,813.

*) Vergleiche den vorigen Bericht pag. 88—92.

4. a) Meteorologische Beobachtungen in Splügen (1475 Met. ü. M.).

Mitgetheilt von **Fr. v. Salis**, Bezirksingenieur.

1856.	Lufttemperatur im Schatten nach Réaumur.									Witterung.	
	Mittlere des Monats.	Kälteste		Wärmste		Schwankung				Tage	
						mittlere tägliche.	grösste tägliche.	Datum.	monatl.	klare.	mit Niederschlag.
	Grade.	Grade.	Dat.	Grade.	Datum.	Grade.	Grade.		Grade.		
Januar . .	— 1,341	— 19	29	+ 5	24	4,1	13	29	24	?	7
Februar .	— 1,227	— 14	2 u. 3	+ 6	11	6	11	3	20	?	6
März . .	— 0,17	— 8	2 u. 6	+ 8	25	8	12	11	16	?	9
April . .	+ 2,63	— 7	10	+ 9	24	3	12	10	16	4	17
Mai . . .	+ 4,83	— 4	4 u. 6	+ 12	30	4	6,5	18	16	1	23
Juni . .	+ 10,30	+ 4	7	+ 18	14	3,4	10	29	14	3	14
Juli . . .	+ 10,36	+ 4	10	+ 19	30	6	10	1	15	0	19
August . .	+ 12,37	+ 5	23	+ 22	14	4,8	10	12	17	7	15
September	+ 6,96	+ 2	22	+ 14	1	6,2	8	8	12	1	19
Oktober .	+ 7,18	— 0	28	+ 15	10	6	11	23	15,5	5	6
November	— 4,19	— 14	19	+ 7	1	4,7	10	18	21	6	15
Dezember	— 6,04	— 19	3	+ 3,5	9	3,3	10	3	22,5	7	13

Mittlere Jahres-Temperatur + 3, 47.

1859.	Lufttemperatur im Schatten nach Réaumur.									Witterung.	
	Mittlere des Monats.	Kälteste		Wärmste		Schwankung				Tage.	
						mittlere tägliche.	grösste tägliche.	Datum.	monatl.	klare.	mit Niederschlag.
	Grade.	Grade.	Dat.	Grade.	Dat.	Grade.	Grade.		Grade.		
Januar . .											
Februar .											
März . .											
April . .											
Mai . . .											
Juni . .											
Juli . . .	+ 12,892	+ 5	17	+ 23	4 u. 5	9,4	14	4	18	10	7
August . .	+ 12,225	+ 4	24	+ 21	3	8,2	12	24	17	4	16
September	+ 8,144	+ 1	13	+ 16	3 u. 4	7,2	12	3	15	5	13
Oktober .	+ 5,548	— 8	28	+ 16	4 u. 5	6,8	12	4 u. 5	24	6	17
November	+ 0,589	— 8	12	+ 10	7	5,9	10	3	18	10	12
Dezember	— 5,645	— 20	21	+ 4	31	6	16	21	24	1	15
1860											
Januar . .	— 2,52	— 13	9	+ 3	4	6,7	13	25	16	1	16
Februar .	— 6,95	— 19	4	+ 3	29	8,9	15	5	22	5	13
März . .	— 2,46	— 18	11	+ 7	29	8,8	14	18	25	3	14

1860.	Lufttemperatur im Schatten nach Réaumur.									Witterung.	
	Mittlere des Monats.	Kälteste		Wärmste		Schwankung				Tage.	
						mittlere tägliche.	grösste tägliche.	Datum.	monatl.		
	Grade.	Grade.	Dat.	Grade.	Dat.	Grade.	Grade.		Grade.	klare.	mit Niederschlag.
April	+ 2,18	— 7	23	+ 10	29	5,5	12	4	17	0	22
Mai	+ 6,84	— 0	5	+ 17	24	7,2	12	5	17	1	16
Juni	+ 8,955	+ 3	5	+ 21	27	6,5	12	23	18	0	23
Juli	+ 8,967	+ 3	3	+ 19	16	6,7	12	8	16	4	18
August	+ 9,807	+ 3	8	+ 19	26	6,2	13	26	16	1	16
September	+ 7,855	+ 1	20	+ 14	1	4,8	11	23	13	1	22
Oktober	+ 3,817	— 5	13	+ 13	7	7,7	12	7	18	10	8
November	— 0,744	— 12	21	+ 6	1	4,9	11	4 u. 10	18	3	15
Dezember	— 4,311	— 17	21	+ 5	5	5,5	10	22	22	1	17

Mittlere Jahrestemperatur + 2,619.

Die Aufzeichnungen, welche den vorstehenden Monatsmitteln etc. zu Grunde liegen, und welche ich durch Herrn Ingenieur Simonett und Herrn Crottogini in Splügen monatlich zugesandt erhielt, wurden auf dem St. Bernhardiner-Berg und im Dorfe Splügen täglich drei Mal, Morgens, Mittags und Abends, vorgenommen. — Die hiezu verwendeten Instrumente waren auf St. Bernhardin für die Jahre 1854, 1855 und 1856 ein Thermometer mit Messing-Scala, im Jahr 1860 ein von Herrn Dr. Christian Brügger verglichenes Glas-Thermometer Nr. 19. In Splügen ebenfalls ein Glas-Thermometer.

Anzahl und Zusammenstellung aller Niederschläge nach Tagen im Dorfe Splügen.

Für die Jahre	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Total
1847	5	5	6	17	4	12	11	19	11	9	6	4	109
1848	5	7	12	19	8	13	11	12	11	16	4	5	123
1849	8	3	19	23	3	9	11	10	7	18	9	12	132
1850 fehlt	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1851	9	8	15	15	18	8	13	13	16	17	12	—	144
1852	4	5	1	4	12	17	18	19	20	11	12	6	129
1853	2	7	12	12	20	19	10	17	8	20	10	4	141
1854	6	3	6	9	24	17	15	13	3	12	14	10	132
1855	3	8	9	10	16	9	12	11	9	13	8	2	110
1856	7	6	9	17	23	14	19	15	19	6	15	13	163
1857	12	5	7	16	19	15	15	18	16	18	7	3	151
1858	8	10	13	19	17	17	22	17	12	15	11	12	173
1859	6	10	12	18	22	21	7	16	13	17	12	15	169
1860	16	13	14	22	16	23	18	16	22	8	15	17	200

b) Meteorologische Beobachtungen im Berghaus auf St. Bernhardin (2072 Meter ü. M.)

1854.	Lufttemperatur im Schatten nach Réaumur.									Witterung.	
	Mittlere des Monats.	Kälteste		Wärmste		Schwankung				Tage.	
						mittlere tägliche.	grösste tägliche.	Datum.	monatl.	klare.	mit Niederschlag.
	Grade.	Grade.	Dat.	Grade.	Dat.	Grade.	Grade.		Grade.		
Januar	— 7,01	— 18	1 u. 2	+ 1	22	4,5	8	24	19		
Februar	— 9,672	— 22	14	+ 1,5	7	4,2	7	18	23,5		
März	— 4,715	— 13	22	+ 6	10	2,6	12	19	19		
April	— 1,497	— 10	25	+ 8	11	5,3	11	29	18		
Mai	+ 1,752	— 4,5	6	+ 10	7	4,8	11,5	7	14,5		
Juni	+ 2,855	— 2	9	+ 11	26	3,4	8,5	13	13		
Juli	+ 5,005	— 1	8	+ 12	25	3,3	7	17	13		
August	+ 4,263	— 1	19	+ 9	14	3,2	8	25	10		
September	+ 3,407	— 6	23	+ 10	1	4	6	7	16		
Oktober	— 0,150	— 5,5	28	+ 6	8	3,3	6,5	1	11,5		
November	— 6,977	— 15,5	13	+ 4	2	3,7	6,5	27	19,5		
Dezember	— 7,860	— 14	29	— 1	15	3,5	7	22	13		

Mittlere Jahrestemperatur — 1,716.

1855.	Lufttemperatur im Schatten nach Réaumur.									Witterung.	
	Mittlere des Monats.	Kälteste		Wärmste		Schwankung				Tage	
						mittlere tägliche.	grösste tägliche.	Datum.	monatl.	klare.	mit Nieder-schlag.
	Grade.	Grade.	Dat.	Grade.	Datum.	Grade.	Grade.		Grade.		
Januar	— 9,285	— 18	15	— 1,5	8	3,4	6	27	16,5		
Februar	— 6,839	— 18	16	0	18	4,3	8	16	18		
März	— 6,824	— 18	11	+ 0,5	31	5	9	31	18,5		
April	— 3,211	— 14	24	+ 8	18	6,1	9,5	2	22		
Mai	— 0,382	— 7	9	+ 7,5	27	4,8	10	1	14,5		
Juni	+ 3,255	— 3,5	19	+ 12	11	3,6	8	9	14,5	7	11
Juli	+ 5,166	— 1	26	+ 11	15	4	7,5	6	12	3	11
August	+ 5,478	0	9	+ 11	24	3,4	7	18	11	4	7
September	+ 3,099	— 2	29	+ 10,5	1	3,1	6,5	16	12,5	4	10
Oktober	+ 0,478	— 3	31	+ 7,5	25	2,3	7,5	25	10,5	6	15
November	— 4,199	— 10	29	+ 3	10	4,7	7,5	26	13	6	9
Dezember	— 9,624	— 17	20	— 1,5	17	3,4	7	9	15,5	14	3

Mittlere Jahres-Temperatur — 1,097.

1856.	Lufttemperatur im Schatten nach Réaumur.									Witterung.	
	Mittlere des Monats.	Kälteste		Wärmste		Schwankung				Tage.	
						mittlere tägliche.	grösste tägliche.	Datum.	monatl.		
	Grade.	Grade.	Dat.	Grade.	Dat.	Grade.	Grade.		Grade.	klare.	mit Nieder-schlag.
Januar	— 6,606	— 15	13	0	11	3,6	6	15	15	3	9
Februar	— 4,798	— 14	1	+ 4	40	4,8	9	20	18	12	7
März	— 4,505	— 12	7	+ 6	14	6,4	11,7	14	18	11	3
April	— 0,672	— 9	1	+ 9	17	5,4	12,5	9	18	7	13
Mai	+ 0,567	— 8,5	4	+ 11,5	20	6,3	13,5	20	20	0	19
Juni	+ 5,413	— 3,7	7	+ 15	29	4,5	8,5	1	18,7	5	12
Juli	+ 6,835	— 1,5	11	+ 15	1	5,2	10	12	16,5	1	10
August	+ 8,677	+ 1	24	+ 17	11	5,2	8	6	16	4	5
September	+ 2,499	— 3,5	20	+ 10	12	3,6	7	12	13,5	0	14
Oktober	— 2,445	— 2,5	25	+ 10	10	4,1	7	6	12,5	12	4
November	— 5,311	— 12,5	26	+ 4	1	4,3	8	25	16,5	7	12
Dezember	— 5,036	— 25	2	+ 5	8	3,9	8	5	22	11	9

Mittlere Jahres-Temperatur — 0,374.

1860.	Lufttemperatur im Schatten nach Réaumur.									Witterung.	
	Mittlere des Monats.	Kälteste		Wärmste		Schwankung				Tage.	
						mittlere tägliche.	grösste tägliche.	Datum.	monatl.		mit
	Grade.	Grade.	Dat.	Grade.	Dat.	Grade.	Grade.		Grade.	klare.	Nieder-schlag.
Januar	— 4,41	— 11	8	+ 3,5	1	3,5	7	25	14,5	6	6
Februar	— 9,086	— 16	13	— 1	27	4,1	8	23	17	12	5
März	— 5,55	— 18	11	+ 6,5	29	6	14	28	24,5	7	5
April	— 0,75	— 8	13	+ 9	26	6,5	11	26	17	0	9
Mai	+ 3,77	— 4	29	+12	15	6,8	11	30	16	8	9
Juni	+ 5,849	— 0	4	+15	28	5,0	9	23	15	3	17
Juli	+ 5,372	— 1	31	+15	16	4,6	7	13	16	1	15
August	+ 6,607	— 0	1 u. 7	+13	29	4,0	8	1	13	3	16
September	+ 4,144	— 0	21	+ 9	1	3,2	7	21	9	0	17
Oktober	+ 1,753	— 9	13	+ 8	8	4,6	11	10	17	18	6
November	— 2,722	— 13	8	+ 5	4	2,8	9	6	18	7	12
Dezember	— 6,555	— 17	23	+ 1	26	3,1	7	26	18	11	9

Mittlere Jahrestemperatur — 0,131.

c) Vergleichende Uebersicht über die Eröffnung des Splügen's und Bernhardin's für Räderfuhrwerke während der letzten 20 Jahre.

Splügen-Berg. Höhe über Meer 2117 Meter.		St. Bernhardin-Berg. Höhe über Meer 2067 Meter.
Jahr.		
1840	„ 12. Mai	Tag der Eröffnung: 6—10 Tage nach dem Splügen.
1841	„ 9. „	
1842	„ 19. „	
1843	„ 28. „	
1844	„ 26. April	
1845	„ 9. Juni	
1846	„ 24. Mai	
1847	„ 20. „	
1848	„ 11. „	
1849	„ 26. „	
1850	„ 25. „	Den 30. Mai
1851	„ 5. Juni	„ 10. Juni
1852	„ 22. April	„ 20. April
1853	„ 20. Mai	„ 27. Mai
1854	„ 18. April	„ 18. April
1855	„ 4. Juni	„ 19. Juni
1856	„ 22. Mai	„ 7. „
1857	„ 19. „	„ 23. Mai
1858	„ 24. April	„ 27. April
1859	„ 10. Mai	„ 3. Mai
1860	„ 19. „	„ 23. „

Das Ausschaufeln des Schnee's geschieht so, dass längs der Strasse ein Graben mit senkrechten Wänden bis auf die Strasse eben ausgehoben wird. Derselbe erhält gewöhnlich eine Breite von 2½ Meter in geraden Linien, in starken Krümmungen und Kehren mehr.

In der oben aufgezählten Reihe der 21 letzten Jahre zeichnen sich zwei auf einander folgende aus: nämlich das Jahr 1854 als arm, das Jahr 1855 als sehr reich an Schnee.

Auf der höchsten Höhe des Splügen-Berg-Ueberganges betrug das Quantum der ausgehobenen Schneemasse nach obigen Breite-Angaben:

1854 auf eine Länge von 1286 Meter 3474 Cubikmeter, also auf jeden Längemeter 2,70 Cubikmeter,

1855 auf eine Länge von 3027 Meter 25141 Cubikmeter, also auf jeden Längemeter 8,30 Cubikmeter,

obwohl die Eröffnung für Räderfuhrwerke im Jahr 1855 erst den 4. Juni erfolgte, also volle 47 Tage später als im vorhergegangenen Jahre.

Das Jahr 1856 war auch wieder reich an Schnee.

Der Schneesegen ist gewöhnlich grösser auf Splügen-Berg als auf St. Bernhardin.

Der stärkere Transit an Personen und Kaufmannsgütern über Splügen war bis anher das Massgebende, dass diese Bergstrasse früher als die über Bernhardin für das Rad geöffnet wurde.

5. Meteorologische Beobachtungen in Hinterrhein (1624 Met. ü. Meer).

Mitgetheilt von Pfarrer Riz à Porta.

I. Im Jahr 1859.

	Temperatur. (R.)			Himmelsschau. Tage.			Regen.	Schnee	Nebel.	Gewitt.
	Niederste.	Mittlere.	Höchste.	Helle.	Trübe.	Gemischte.	Tage.			
Januar	— 16,0	— 5,690	5,5	21	5	5	0	1	1	0
Februar	— 11,8	— 3,185	6,5	8	11	9	0	6	0	0
März	— 7,7	1,297	11,0	11	6	14	3	6	2	0
April	— 14,0	3,171	12,0	10	8	12	5	5	0	1
Mai	0,0	6,635	14,5	0	12	19	8	5	2	0
Juni	4,0	9,700	21,0	7	11	12	13	0	2	2
Juli	6,5	14,221	23,0	18	6	7	4	1	0	4
August	1,8	12,317	20,0	10	1	20	10	1	0	1
September	1,0	7,487	17,1	7	7	16	9	1	3	0
Oktober	— 7,0	5,111	16,0	10	11	19	11	7	0	0
November	— 7,8	0,770	7,5	15	6	8	2	4	2	0
Dezember	— 19,0	— 5,861	6,0	14	10	7	0	3	0	0
	— 19,0	3,831	23,0	131	94	139	65	40	12	8

II. Im Jahr 1860.

	Temperatur.			Himmelsschau. Tage.			Regen.	Schnee	Nebel.	Gewitt.
	Niederste.	Mittlere.	Höchste	Helle.	Trübe.	Gemischte.	Tage.			
Januar . .	— 9,5	— 2,716	6,0	4	10	17	0	4	0	0
Februar .	— 14,5	— 6,929	2,5	10	8	11	0	0	0	0
März . .	— 17,5	— 3,001	10,0	12	4	15	0	0	0	0
April . .	— 6,0	1,379	11,0	3	19	8	2	3	1	1
Mai . .	0,0	6,689	16,0	6	6	19	9	2	0	1
Juni . .	2,5	8,922	18,5	5	13	12	11	2	3	2
Juli . .	3,0	9,451	18,5	5	7	19	11	0	1	1
August .	2,8	9,531	18,0	5	9	17	11	2	6	1
September	2,5	7,128	12,0	1	16	13	17	2	10	1
Oktober .	— 5,5	3,786	10,5	15	6	10	4	?	1	1
November	— 11,2	1,206	5,0	5	15	10	3	7	1	0
Dezember	— 16,0	— 4,776	3,0	5 *)	10	7	0	6	1	0
	— 17,5	+ 2,355	18,5	76	123	158	68	28	24	8

*) Im Dezember fehlen einige Notirungen über die Witterung.

6. Zusammenstellung der monatliche

(59

Mitgetheilt vo

Monate.	Barometerstand bei 0° C. in Millimètres.					
	Mittlerer			Mittlerer.	Höchster.	Niedrigster.
	Um Sonnen-aufgang.	Mittags 2 Uhr.	Abends 9 Uhr.			
Januar	705,07	704,19	704,98	704,75	720,63	686,97
Februar	705,64	704,43	705,93	705,31	705,68	691,30
März	705,37	703,69	705,10	704,68	716,48	693,45
April	703,21	701,63	703,45	702,74	710,89	695,53
Mai	706,04	704,10	705,67	705,34	710,28	700,17
Juni	705,39	703,51	705,18	704,67	709,94	696,49
Juli	706,36	704,90	706,21	705,80	714,38	700,15
August	705,47	704,15	705,33	704,94	710,42	699,83
September	706,37	704,67	705,44	705,55	711,42	696,68
Oktober	710,44	709,02	710,57	710,00	715,51	693,56
November	704,60	703,31	704,38	704,21	711,91	693,07
Dezember	699,98	698,87	702,21	700,38	718,70	683,31
vom Jahr	705,33	703,87	705,37	704,86	720,63	683,31

Witterungsverhältnisse zu Chur im Jahr 1860.

. ü. M.)

rofessor **Wehrli.**

Thermometerstand (C).						Himmelsbeschaffenheit.						Gewitter.
Mittlerer.			Mittlerer.	Höchster.	Niedrigster.	Tage.			Tage.			Tage.
Um Sonnenaufgang.	Mittags 2 Uhr.	Abends 9 Uhr.				hell	gemischt	trübe	Regen	Schnee	Nebel	
1,39	5,17	2,17	2,90	9,8	— 2,9	5	18	8	5	7	1	—
5,34	—0,50	—3,61	—3,15	6,5	—11,6	10	9	10	1	7	1	—
—0,40	5,92	1,47	2,33	14,7	—10,2	7	16	8	5	8	—	—
5,38	12,49	7,14	8,33	19,8	— 1,0	5	12	13	8	4	—	—
11,33	19,16	13,78	14,75	25,8	5,7	5	14	12	14	—	—	1
13,38	21,59	15,53	16,83	30,2	9,0	2	19	9	14	—	—	2
13,16	20,25	15,38	16,26	28,0	10,0	5	9	17	21	—	—	4
12,78	20,33	15,56	16,23	29,4	8,3	7	14	10	16	—	1	5
11,79	18,37	13,69	14,62	23,8	7,8	4	9	17	15	—	1	2
6,12	12,26	8,29	8,89	16,8	2,2	9	14	8	6	2	5	0
1,82	6,08	3,51	3,80	15,0	— 6,0	4	17	9	4	4	6	—
0,59	3,76	1,52	1,96	13,9	— 8,2	2'	19	10	4	8	2	—
6,00	12,07	7,87	8,64	30,2	—11,6	65	170	131	113	40	17	* 14

*) Eigentliche Gewitter zogen nur 8 über Chur hin.

7. Meteorologische Beobachtungen in Klosters (1205 Met. ü. M.) im Jahre 1860.

Mitgetheilt von Pfarrer J. J. Rieder.

I. Temperatur (Réaumur).

Monat	Höchste			Niederste			Mittlere
	Grade	Datum	Windricht.	Grade	Datum	Windricht.	
Januar	+ 8,1	2 Mitt.	S.	— 8,0	28 Abds.	O.	+ 0,16
Februar	+ 7,2	25 "	Windst.	— 13,0	4 u. 12 Morg.	O. u. O.	— 4,66
März	+ 12,0	31 "	W.	— 14,0	12 Morg.	O.	— 0,76
April	+ 12,3	8 "	S.	— 4,4	4 "	NO.	+ 3,30
Mai	+ 18,2	11 "	S.	+ 1,2	29 "	Windst.	+ 7,87
Juni	+ 20,5	27 "	W.	+ 2,2	4 "	Windst.	+ 10,31
Juli	+ 20,0	16 u. 17 Mitt.	W. u. W.	+ 3,2	31 "	Windst.	+ 9,98
August	+ 22,0	27 Mitt.	Windst.	+ 3,0	7 Ab. u. 18 Mrg.	SO. u. still.	+ 10,46
September	+ 16,8	24 "	W.	+ 2,5	27 Morg.	O.	+ 8,81
Oktober	+ 15,2	8 "	NW.	— 3,0	13 "	Windst.	+ 5,35
November	+ 12,0	1 "	Windst.	— 8,0	9 "	O.	+ 1,55
Dezember	+ 9,5	28 "	SO.	— 15,0	7 "	O.	— 0,70
Im Jahr	+ 22,0 am 27 August.			— 15,0 am 7. Dezember.			+ 4,3

II. Witterung und Niederschläge *).

Monat	Tage:				Tage mit:						
	ganz klare	vorwiegend klare	gemischt u. vorw. trübe	ganz trübe	Nebel	Schnee	Regen	Regen und Schnee	Niederschlag überh.	Reif	Gewitter
Januar	6	5	19	1	2	9	1	—	10	—	—
Februar	8	7	9	5	1	9	—	—	9	—	—
März	5	4	17	5	7	11 (3 m. Sturm)	1	—	12	—	—
April	2	2	17	9	4	11	6	3	14	—	—
Mai	2	5	18	3	4	2	9	—	11	1	1
Juni	1	4	19	6	9	1	12	—	13	1	1
Juli	2	3	12	9	10	—	17	—	17	—	1
August	2	5	20	4	3	—	13	—	13	—	2
September	3	2	15	10	18	—	16	—	16	—	—
Oktober	13	3	12	3	3	6	5	3	8	3	—
November	7	4	13	6	9	4	2	—	6	—	—
Dezember	5	5	11	5	3	8	1	1	8	—	—
Im Jahr:	56 Tag.	49 T.	182 T.	66 T.	73 T.	61 Tage.	83 T.	7 T.	137 T.	5 T.	5 T.

*) **Anmerkung.** Es fehlen im Mai 3, im Juli und Dezember je 5 Beobachtungstage.

Notizen. März 20. Ank. der Bachstelzen, 28. erster Finkenschlag, 29. Ank. der Rothschwänze. April 8. erste Hummel beob. Mai 1. Ank. der Hirundo urbica u. rustica, 3. erster Ruf des Kukuk, 5. der Thalgrund schneefrei. 9. Ank. der Thurmschwalben. Aug. 11. Abreise der Thurmschwalben. Sept. 23. Abreise der Hirundo urbica. Nov. 19. Eingewintert.

III. Windrichtungen.

	Windstille herrschte:				Als ausschliessliche Windrichtungen wurden den Tag über notirt:							Häufigste Windricht. den Monat durch;
	den ganzen Tag über.	am Morg.	am Mittag.	am Abend.	N.	O.	S.	W.	SO.	NW.	NO.	
Januar	4 Mal	13 Mal	20 Mal	16 Mal	—	4 Mal	10 Mal	1 Mal	5 Mal	1 Mal	—	Süd und Südost.
Februar	5	13	21	16	4	5	4	—	3	—	—	Nord und Ost.
März .	5	15	16	15	2	5	1	3	—	2	1	Ost.
April .	4	13	13	16	2	—	7	1	—	4	1	Nord, Süd u. Nordw.
Mai .	—	16	5	9	—	—	8	1	—	8	—	Süd und Nordwest.
Juni .	2	20	6	21	2	—	3	5	—	10	—	West u. Nordwest.
Juli .	5	15	8	20	1	—	—	8	—	3	—	West.
August	2	13	13	16	1	1	3	8	1	—	1	Süd und Nordwest.
Septemb.	6	16	11	18	—	1	2	7	1	2	—	Süd und West.
Oktober	1	8	20	12	2	6	4	1	1	1	—	Ost und Süd.
Novembr.	3	10	18	17	4	3	13	2	2	—	—	Nord und Süd.
Dezemb.	3	8	12	13	1	6	6	—	2	1	—	Ost und Süd.
	40	160	163	189	19	31	61	37	15	32	3	

Häufigste Windrichtung das Jahr durch: Süd (circa 63 Prozent sämmtlicher Notirungen); am seltesten wurden dagegen SW. und NO. (circa 3 Prozent) beobachtet; ersterer überdiess nur um die eine oder andere Tageszeit, nie den ganzen Tag durch. Der windreichste Monat war der Februar, der windstillste der Mai.

8. Meteorologische Beobachtungen gemacht zu Marschlins im Jahr 1860

dessgleichen

in Chur vom Jahr 1816 (ausgezogen aus den Tagebüchern des verst. Herrn J. U. v. Salis-Seewis.

Mitgetheilt von U. A. v. Salis-Marschlins.

(Das Nähere in Betreff der Instrumente, ihrer Aufstellung u. s. w. ist bereits im vorigen Jahrgange angegeben. Die beigefügten Beverser Beobachtungen sind der Engadiner Zeitung entnommen, worin sie vom Beobachter, Herr Lehrer Krättli, bekannt gemacht werden.) *)

1860.	Marschlins circa 1700′ P.									Bevers 5280′ P.		
	Barometer bei 0° R.					Thermometer nach Reaumur.				Barometer bei Wohnzimmer-Temperatur.		
	Maximum	Minimum	mittlerer Stand von V. 7 U.	N. 2 U.	Ab. 9 U.	Maximum	Minimum	Mittel von 7, 2, 9 U.		Maximum	Minimum	Mittel an 3 täglichen Beob.
Januar	323,63 d. 8. Ab.	309,21 d. 5. N.	317,12	316,87	317,06	10,6 d. 3.	— 5,2 d. 11.	0,75 3,92 1,13	+1,93	279,5 d. 8., 9.	268,2 d. 31. V.	274,27
Februar	321,79 d. 4. V.	311,00 d. 20. N.	317,44	316,92	317,46	5,8 d. 29.	— 10,8 d. 18.	—5,14 —0,45 —3,78	+3,12	277,1 d. 24., 25.	267,3 d. 20. A.	272,96
März	322,10 d. 4. V.	312,50 d. 25. N.	317,42	316,91	317,20	13,7 d. 31.	— 10,6 d. 12.	—0,56 +4,67 +0,52	+1,54	277,9 d. 4., 20.	269,5 d. 25. V.	273,68
April	319,98 d. 29. A.	313,43 d. 1. V.	316,58	316,30	316,60	17,9 d. 7.	— 2,0 d. 23.	4,63 9,60 5,52	6,58	277,3 d. 29. A.	269,4 d. 20. Mitt.	273,76
Mai	319,84 d. 22. V.	315,41 d. 26. N.	317,92	317,48	317,67	21,1 d. 12.	+ 2,7 d. 5.	8,86 14,61 10,00	11,16	278,1 d. 11. V.	273,3 d. 26. A.	275,77
Juni	319,46 d. 23. V.	313,97 d. 16. N.	317,57	317,10	317,44	23,8 d. 26.	5,7 d. 5.	10,72 16,27 11,61	12,87	278,5 d. 26. V.	272,9 d. 15. Mitt.	275,89
Juli	321,21 d. 3. V.	315,02 d. 28. A.	318,00	317,69	317,84	21,7 d. 17.	6,2 d. 21.	10,51 15,27 10,96	12,25	278,8 d. 2. A.	273,8 d. 29. N.	275,95
August	319,59 d. 19. A.	314,75 d. 16. A.	317,65	317,35	317,54	23,7 d. 27.	5,3 d. 18.	10,44 15,58 11,45	12,49	278,2 d. 26., 27.	273,7 d. 4. V.	276,10
September	320,36 d. 12. V.	313,96 d. 18. N.	317,75	317,53	317,90	18,8 d. 18.	4,4 d. 27.	9,55 13,84 10,01	11,13	278,1 d. 30. V.	273,0 d. 19. V.	276,14
Oktober	321,80 d. 3. V.	312,25 d. 12. N.	319,54	319,30	319,63	13,8 d. 18.	0,2 d. 10. A.	4,32 9,27 5,45	6,35	279,2 d. 7. V.	270,3 d. 12. N.	277,09
November	319,95 d. 9. V.	312,03 d. 18. V.	316,91	316,67	316,93	13,3 d. 29. 30.	— 6,8 d. 21.	1,09 4,06 1,80	2,32	276,9 d. 29. V.	270,7 d. 24. V.	274,11
Dezember	323,04 d. 29. A.	308,29 d. 9. V.-N.	315,17	314,82	315,11	11,9 d. 7.	— 7,4 d. 29. A.	0,59 3,29 0,75	1,48	277,7 d. 29. A.	265,8 d. 9 N.	271,98
Im Jahr	323,63 im Januar	308,29 im Dezbr.	317,42	317,08	317,36	+ 23,8 26. Juni	— 10,8 18. Febr.	4,65 9,16 5,45	+6,42	279,5 Januar.	265,8 Dezembr.	274,81

Der Unterschied zwischen dem Jahresmittel des Barom. zu Bevers und jenem zu Marschlins beträgt demnach für 1860: Linien 42,48, 1858 betrug er 42‴,34 und 1879 42‴,25, ,wozu dann noch etwa 80 hundertel kommen, wenn man die Zimmertemp. im Durchschnitt zu 12° R. nimmt.) Die Unterschiede in der Jahrestemperatur sind für 1858 in Centigraden = 5,93, für 1859 = 5,97 und für 1860 = 6,26.

*) Die vom verehrten Herrn Einsender der Tabelle ebenfalls beigesetzten Temperaturbeobachtungen von Bevers sind bereits pag. 1[illegible]8 u. seq. abgedruckt.

Chur, auf dem Sand.

1816.	Barometer bei 0 Réaum.			Mittel von V. 8-6 U. N. 2 U. A. 10 U.	Höchster Stand.	Tiefster Stand.	Thermometer nach Réaum.			Mittel von M. 8-5 U. N. 2 U. A. 10 U.	Mittel aus dem Maxim. und Minim. von 7 tägl. Beobacht.
	Vorm. 8 Uhr.	Nachm. 2 Uhr.	Abends 10 Uhr.				Vormitt. 8 Uhr.	Nachm. 2 Uhr.	Abends 10 Uhr.		
Januar	313,22	312,88	313,12	313,07	319,10	308,14	— 1,29	1,16	— 1,17	— 0,64	— 0,44
Februar	314,04	313,65	313,97	313,89	319,23	304,06	— 2,60	1,88	— 1,61	— 0,99	— 0,67
März	313,52	313,10	313,65	313,41	317,30	308,24	1,89	5,78	1,71	2,62	3,07
April	312,33	311,85	312,36	312,23	316,03	307,16	7,05	12,11	6,07	7,40	8,07
Mai	313,47	313,02	313,53	313,31	316,95	308,24	9,37	13,55	8,39	9,57	10,24
Juni	313,49	313,23	313,80	313,50	315,81	308,96	11,18	14,34	9,80	10,89	11,45
Juli	313,68	313,23	313,73	313,52	315,93	309,29	11,39	15,51	10,66	11,68	12,19
August	314,90	314,51	314,89	314,76	317,52	308,24	11,57	15,21	10,72	11,61	12,05
Septem.	315,38	314,94	315,46	315,21	318,27	308,31	9,31	13,53	9,33	10,28	10,76
Oktober	314,68	314,04	314,49	314,36	317,07	308,79	6,53	10,97	6,80	7,76	8,21
Novemb.	313,88	313,60	314,17	313,89	319,86	307,26	1,71	4,31	1,85	2,62	2,87
Dezemb.	314,85	314,51	314,96	314,80	319,60	309,25	— 2,56	0,62	— 1,47	— 1,14	— 0,97
Jahr	313,95	313,55	314,01	313,83	319,86	304,06	5,24	9,91	5,09	+ 5,97	+ 6,53

Anmerk. Da mir die vom Beobachter aus den drei Beobachtungen bei Sonnenaufgang, Nachmittags 2 Uhr und Abends 10 Uhr gezogenen Thermometer-Mittel ein zu niederes Resultat zu geben schienen, so habe ich noch die Mittel aus den höchsten und niedersten Ständen der 7 täglichen Aufzeichnungen ausgezogen und beigefügt.

Witterungs-Beobachtungen. Marschlins.

1860.	Eistage.	Wintertage.	Sommertage.	mit Schnee.	schwach.	unbedeutend	auf den Bergen angeschneit.	mit Regen.	schwach.	ganz unbed.	mit Nebel im Thal.	Tage m. Gewitter, Wetterl., Hagel, Donner	Tage mit Südwind.	ganz wolkenlose Tage.	Schneehöhe.	Schneedauer.	atmosph. Niederschlag.
Januar	19	2		6				5			5		10+(13)	0	10 Z.	20 T.	20,2
Februar	26	15		9				2					3+(3)	4	22¼	29	25,9
März	20	3		13				5					11+(2)	1	20	27	33,75
April	5			4				11				Donn. 1	11+(2)	0	1	1¼	11,65
Mai			3				7	13	1	2		Gw.3, H.1	13+(4)	0			37,9
Juni			9				7	12				Gw.2, D.1	13+(3)	0			58,16
Juli			3				9	20	2			Gw.3, D.1	1+(6)	0			44,25
August			6				5	16				Gw. 4	6+(12)	0			86,47
September							5	19		1		Gw.2, D.1	11+(6)	0			82,2
Oktober					2			9	1	1	5		5+(9)	3	1 Lin.	¼ T.	35,0
November	12	5		4		1		4	2		6		11+(10)	1	11 Z.	12	17,7
Dezember	17	5		4	3	1		5		1			16+(9)	0	3 Z.	9	30,4
Total	99	30	21	40	5	2		121	6	5	16	Gewitter an 14 T. Donner an 4, Hagel an 1.	116+(78)	9	67⅓ Z. P.	98½ T.	483,58 Schoppen beinahe 121 Mass (alt Churerisch) Mess.

In den letzten 10 Jahren hat keines so viel Niederschlag aufzuweisen, am nächsten kommt 1854 mit 471,35 und 1850 mit 452. Den regenreichen August übertrifft aber derjenige von 1851 noch weit mit 115 Sch. Der April von 1853 bescheerte uns $90\frac{9}{10}$ Sch. Der Mai von 1858 ergab an Regen- und Schneewasser beinahe dasselbe Quantum, wie der August 1860. — Von 1816 sind keine Messungen des Regens aufgezeichnet, wohl aber die Höhe des zu Marschlins gefallenen Schnee's, welche im ganzen Jahr 89 Zoll erreichte.

Chur.

1816.	Eistage.	Wintertage.	Sommertage.	Tage mit Regen.	schwach	unbed.	Schnee.	schwach	unbed.	Regen-schauer.	Schnee-dauer.	Tage mit Nebel.	Angeschneit.	Tage mit Gewitter u. Wetterl.	Tage m. Sturmwind.
Januar	21	10					7	6	1	1	31	17			15
Februar	22	10			1		5	1	1	2	29	12			9
März	11			2			1	4	1	1	11	7			11
April	4			3	1	3	1			1	1			W. 1	20
Mai				13	3	2				2		2	9mal	W. 3	22
Juni			1	13	4	2							5	G. 1, W. 2	18
Juli			6	17	3	2				1		3	10	G 3, W. 1	18
August			5	10	4	2						1	7	G. 1, W. 4	15
September			1	13	3	2							7	W. 1	14
Oktober	2			6						1		2	6		10
November	12	3		8	2		8	1		5	13	16			6
Dezember	23	12		3			7			1	16	5			6
Total	95	35	13	88	21	13	29	12	3	15	101	65		Gewitt. 5 Wettl. 12	164

Regen (Regen, schwach, unbed.): 122 Tage. Schnee (Schnee, schwach, unbed.): 59 Tage.

Sommer-, Herbst- und Jahres-Temperatur von Chur in den 9 Jahren 1808—1816, sowie die Zahl der Sommertage (20⁰ Réaumur und darüber).
Dieselben Data von Marschlins für die Jahre 1850—1860.

Chur.					Marschlins.				
	Jahres-mittel.	Temperatur der 3 Somm.-Monate.	Temperatur der 3 Herbst-Monate.	Zahl der Sommert.		Jahres-mittel.	Sommer.	Herbst.	Zahl der Sommert.
1808	+ 6,17	+ 13,79	+ 7,08	26	1850	+ 6,15	+ 13,52	+ 6,30	25
1809	+ 7,16	13,25	6,53	22	1851	6,12	13,22	5,23	22
1810	+ 7,59	12,98	8,90	33	1852	7,51	13,98	8,69	31
1811	+ 8,39	11,99	8,02	59	1853	6,48	13,47	7,56	24
1812	+ 6,57	12,86	7,27	27	1854	6,56	12,83	6,89	16
1813	+ 6,88	12,09	7,12	13	1855	6,78	13,42	8,14	27
1814	+ 6,96	13,21	7,75	18	1856	7,32	14,00	6,02	32
1815	+ 6,83	12,18	6,85	9	1857	6,97	14,20	8,33	43
1816	+ 5,97	+ 11,39	+ 6,89	13	1858	6,52	13,44	7,53	32
					1859	7,30	14,92	7,36	47
					1860	6,42	12,54	6,60	21
Durchschn.	+ 6,96	+ 12,97	+ 7,18	24⅓		+ 6,77	+ 13,59	+ 7,15	29

Naturerscheinungen.

Marschlins 1860 (U. A. v. Salis).

Januar 3. Pontent. micrantha blüht. Die Bienen schaffen ihre Todten aus den Körben.

20. Helleborus niger und Bellis blühen.

März 16. Eranthis hyem. 20. Hepatica nob. u. Helleb. viridis. 23. Leucojum vernum. 27. Scilla bifolia.

April 5. Tussil. farf. und Coryd. cava. 6. Cornus mas. erste Bl. 12. erste gelbe Narzisse. 18. Anem. nemor. in voller Blüthe. 20. Pfirschen mit einfacher Blüthe (freistehende Hochstämme). 26. erste Pflaumen- 28. Kirschen-Blüthe. 30. Kukuk singt.

Mai 1. Die Pfirsche*), Amygd. Persica, flore pleno, fängt an zu bl. 3. die Geisshirtelbirne. 9. Prunus padus. Narciss. poët. 10. Allgemeiner Beginn der Aepfelblüthe. 16. Nussbaum-

Marschlins 1816 (Rud. v. Salis).

März 12. Primula acaulis. 17. Hepatica. 31. Corydalis cava erste Bl.

April 4. Huflattig. 11. Kornelkirsche in voller Blüthe. 13. Pfirschen (Spalier). 18. gelbe Narzissen. Anem. nemor. seit dem 8. 19. erstes Gewitter (in Seewis). 23. Kirschen, frühe Birnen, Pflaumen. 26. Kukuk. 29. Maikäfer in Menge.

Mai 2. Prunus Padus. 8. frühe Aepfel. 12. weisse Narzisse. 12. Galaiele und Krämernägele bl. 15. Nussbäume bl. 16. Quitten. 29. Pæonia. Vom 22. Mai bis 4. Juni kommt der

*) Nicht gefüllte Kirschen, wie voriges Jahr unrichtig gedruckt ward. Diese aus Saamen so leicht zu erziehende Pfirsche mit ihren unzähligen, kleinen Rosen ähnlichen, Blüthen, die sehr lange dauern, ist ein herrlicher Schmuck unter den andern meist weiss blühenden Obstbäumen.

Marschlins 1860.

kätzchen fallen ab. 19. Quitten bl. 25. erste Pæonia u. Goldregen. Der vom 9.—16. gesteckte Mais kommt am 18. hervor.

Juni. Vom 1. bis 18. gab ziemlich viele Bienenschwärme und zwar ohne alles Vorliegen, womit der Bienenzüchter in manchen Sommern oft wochenlang gelangweilt wird. 2. Philad. cor. 8. Akazien. 9. Hollunder. 15. Lilium bulbif. und Waizen fangen an. 17. Einzelne Traubenblüthen im Schlossweingarten. 19. Igiser Alpfahrt. 21. Lychn. chalcedonica. 26. Lindenblüthe-Anfang. 26. Mit Abmähen der Esparsette die Heuerndte begonnen. 28. weisse Lilie.

Juli 2. Reife Kirschen; am 24. die Kirschenlese beendigt. Ertrag kaum mittelmässig. 14. Lilium chalced. und Kastanien blühen.

Marschlins 1816.

Türken hervor, aber vieler bleibt aus.

Juni. Am 14. hatte man 2 Schwärme und sonst keine. 3. Hollunder. 4. Cytis. Laburnum. (8. zu Lindau Schnee.) 15. Philadelphus. 24. Roggen in voller Bl. 18. Lil. bulbif. Lychn. chalc. 21. Beginn des Mähens vom feisten Heu, wovon die Einsammlung bis Ende Juli währte. 23. Akazien bl. 27. Alpfahrt.

Juli 6. Akazie in Blüthe. 9. Die Linden. 11. Weinrebenblüthe Anfang. Reife Kirschen. 15. weisse Lilien. 17. beim heutigen Regen bemerkte man zu Chur einzelne Schneeflocken. — Es zeigen sich noch immer Maikäfer. 21. Verderbliches Hagelwetter zu Maienfeld und Umgegend. 22. Ruchgerste ge-

Marschlins 1860.

August 2. Das letzte Fuder Heu eingethan. 3. Die Cuissemadamebirn fängt an zu fallen. 6. Winterroggen geschn. 9. Die frühen Pflaumen (Taubenherz) fangen an zu fallen. 14. Schwalben von der zweiten Brut ausgekrochen. 15. Weizen geschnitten. — Unter den übrigens schönen und guten Erdäpfeln zeigen sich wieder nicht wenige kranke; die Krankheit griff aber nicht weiter um sich. 25. Sommergerste geschnitten.

September 3. erste sich färbende Traubenbeeren im Weingarten. 5. Sommerroggen geschnitten. 10. Haber gemäht. 14. Es zeigen sich zahlreiche Wespen, die doch im Jahr 1859 ganz ausgestorben schienen! — Anfang des Emden's. 17. Reife Pfirschen und Zwetschgen, arm an Zuckerstoff wie alles heurige Obst. 26. Die Schwalben aus dem Schloss fortgezogen. 27. Alpentladung. 28. Nüsse reif, welche ungeachtet des

Marschlins 1816.

schnitten. 23. Volle Traubenblüthe.

August 6. Es werden noch Kirschen abgelesen, die aber nur zum Einmachen gut sind. 7. Winterkornerndte. Viel Brand im Weizen. 12. Die frühen Pflaumen färben sich. 21. Die Kriechen reif. 29. Sommerkorn geheimst. 31. Krummstielerbirne reif.

September 10. Reine-Claude und andere Pflaumen reif. 11. An den Trütern sich färbende Trauben. 17. Oehmden. 23. Spelz (wahrscheinlich Trit. monococcum, Einkorn) geerntet. 26. Zwetschgen. 27. Pfirschen und Nüsse reif.

Marschlins 1860.

allzureichlichen Regens gut gerathen sind.

Oktober 10. Stellenweise legte sich hier ein wenig Schnee. 16. Die letzten Nüsse eingesammelt. 30. Weinlese. Quantum noch geringer als 1859. Qualität der Trauben sauer, saftarm, und mit gewaltig grossen noch unreifen Stielen versehen. Die Topinambur kamen nicht zur Blüthe.

November 2. Den Mais abgenommen. Der frühe goldgelbe (Cinquantin) war vollkommen reif; der späte weisse hatte hingegen noch viele unreife Zäpfen. Doch ist es immerhin eine Mittelernte. 7. Schnee 2 Zoll. 18. entwickelt die weisse Christblume schon wieder Blüthen.

Marschlins 1816.

Oktober 1. In einigen Weinbergen wechseln die Trauben die Farbe. 15. Die Nüsse, deren es noch ziemlich gab, abgenommen. Am meisten ist man mit den Zwetschgen beschäftigt, die sehr gut gerathen sind. Kernobst gibt es sehr wenig. Die nicht einmal ausgewachsenen und vom Reif verbrühten Trauben wurden am 28. eingesammelt und zu Branntwein eingemacht. Der Türken, grossentheils taube Zäpfen, wurde dem Vieh verfüttert.

November 2. Mit Zwetschgenabnehmen fertig. 6. Noch Kartoffeln gegraben, die meist räudig und mit Würmchen behaftet sind. 8. Schnee 1 Zoll. In Malans wurden die Trauben im Schlitten heimgeführt. Der daraus gepresste Nektar ward das Viertel mit 3 Gulden bezahlt (für damalige Zeiten ein sehr hoher Preis).

Marschlins 1860.

Dezember 11. Hin und wieder eine blühende Primula acaulis.

Der Jahrgang 1860 ist mit Ausnahme des Weins keineswegs zu den schlechten zu zählen.

Marschlins 1816.

Der Jahrgang 1816 war mit Ausnahme von Heu, Zwetschgen, Kohl und Kabis ein Fehljahr für Marschlins.

9. Meteorologische Beobachtungen

Mitgetheilt von

Monat.	1857. Temperatur (R).					1858. Temperatur.				
	Mittlere	Höchste.		Niederste.		Mittlere	Höchste.		Niederste	
		Dat.	Grade	Dat.	Grade		Dat.	Grade	Dat.	Grade
Januar	— 1,5327	3	+ 5,0	29	— 8,6	— 4,3133	1	+ 5,6	23	—13,8
Februar	+ 1,4033	18	+ 8,5	23	— 7,0	— 1,6366	1	+ 8,0	2	— 9,2
März	+ 2,2300	30	+11,0	12	— 9,0	+ 0,0700	24	+ 9,7	13	— 8,5
April	+ 4,5833	5	+14,4	26	— 2,4	+ 6,2966	24	+16,3	12 u. 14	0,
Mai	+10,2466	20	+18,4	1	+ 2,3	+ 6,0833	23	+16,3	1	0,
Juni	+ 8,8633	8	+20,4	2	+ 1,8	+13,2633	9	+23,0	27	+ 4,5
Juli	+13,7466	29	+23,5	7	+ 8,4	+10,2833	1	+17,8	10	+ 4,3
August	+11,6800	1	+25,2	30	+ 6,1	+11,4766	5	+18,8	28	+ 2,7
September	+ 7,4500	18	+16,2	21	+ 3,1	+ 9,7233	5	+19,2	11	+ 5,2
Oktober	+ 7,2700	1	+15,5	9	+ 2,5	+ 6,3400	4	+14,6	30	+ 4,6
November	+ 2,1666	5	+12,1	29	— 4,5	+ 0,1466	19	+ 8,5	5	—10,8
Dezember	+ 0,0066	3	+ 6,5	29	— 7,0	— 1,2366	24	+ 4,7	31	— 8,9
Im Jahr	+ 5,8038	4/8	+25,2	29/1	— 8,6	+ 4,7081	9/6	+23,0	23/1	—13,8

in Pitasch (3183′ ü. M.)

Pfarrer **L. Candrian**.

1859. Temperatur.					1860. Temperatur.					Monatsmittel in den 4 Jahren.
Mittlere	Höchste		Niederste		Mittlere	Höchste		Niederste		
	Dat.	Grade	Dat.	Grade.		Dat.	Grade	Dat.	Grade	
— 3,9466	24	+ 4,3	2	—11,7	— 0,3900	3	+ 5.7	8	— 7,6	— 2,5456
— 0,8100	26	+ 7,0	4 u. 21	—10,1	— 3,9900	26	+ 5,1	4	—12,9	— 1,2583
+ 2,3066	28	+11,	1	— 8,5	— 1,7333	31	+ 9,0	11	—14,2	+ 0,7184
+ 4,7833	27	+16,0	2	— 8,6	+ 3,3333	8	+10,5	9	— 4,8	+ 4,7491
+ 7,5266	31	+18,0	14	+ 2,2	+ 7,2733	19	+17,9	26	— 8,8	+ 7,7842
+10,8433	26	+21,0	19	+ 5,0	+ 9,2333	2	+19,0	4	+ 3,1	+ 10,5508
+14,1933	17	+25,0	17	+ 8,0	+10,4866	16	+20,6	31	+ 5,1	+ 12,1774
+13,3200	26	+22,8	18	+ 5,0	+11,0233	30	+18,5	25	+ 5,7	+ 10,1249
+ 8,7166	25	+19,5	13	+ 1,4	+ 8,8060	14	+15,0	28	+ 4,8	+ 8,6741
+ 6,1233	3	+17,3	28	— 3,0	+ 5,4266	8	+11,9	13	— 3,2	+ 6,4899
+ 1,5666	6	+11,0	12	— 5,5	+ 1,9200	17	+ 8,8	7	— 4,0	+ 1,4499
— 3,2433	6	+ 4,0	17	—15,0	— 0,8166	1	+ 8,0	29	—12,0	— 1,3224
										Mittel der 4 Jahre
+ 5,1148	17/7	+25,0	17/12	—15,0	+ 3,5477	16/7	+26,6	29/12	—12,0	+ 4,7938

Notizen.

1857. März 17. Viola, Anemone hepat. 25. Potentilla verna, Tussilago. April 10. Stäuben der Haselstauden und Erlen. 11.—16. Schneien. 27. erstes, den 1. Mai allg. Schreien des Kukuks. Mai 2. Die ersten Kirschenblüthen. 11. Belaubung der Linden. 26. Bis zur Waldgränze heruntergeschneit. Juni 9. Bis circa 4000 Fuss heruntergeschneit. Juli 6., 27. und August 14. Gewitter mit Donner. August 3. Die erste Gerste geschnitten. Okt. 6. Bis Seewis herunter geschneit. Nov. 7. Eine reife Erdbeere unter Peiden am Glenner gefunden.
28. Reif. November 14.—23. Frost alle Morgen 26. und 27. Schnee.

1858. Febr. 16. Bellis per. unterhalb Duvin am Felsen. März 20. Stäuben der Erlen und Haselstauden. 21. Rothschwänzchen angekommen. April 1., 3., 4., 12. Schneien, Viola, Bellis, Treiben der Weiden. Die erste Hälfte sehr nass. 11. Tuss., Erica, A. hepat., Potentilla. 26. Die ersten Kirschen blühten. Erstes Schreien des Kukuks. Mai 1., 2. Schnee circa 1′. Den 1. Ab. ca. 6 Uhr 2 Mal Donnern. 3. Schnee 2,35′. 8. Der Schnee wieder von den Dächern. 9. neuer Schnee 6,5″. 16. Schöne Begrünung der Wiesen. 25. Bis circa 4000′ heruntergeschneit. Juni 11. Abends Donnern. Unzählige Johanniskäfer frassen die Haselstaudenblätter. 2.—13. 12 Tage nacheinander mehr oder weniger regnerisch. 27. ein starkes Gewitter. Aug. 8. Die ersten Kirschen reif. 21. und 26. weit heruntergeschneit. Sept. 26. Ein zum zweiten Mal blühender junger Birnbaum, der in dem Jahre schon Früchte getragen. Okt. 3. Der Komet prächtig. 1/4 9 Uhr Ab. der halbe Schweif im Westen noch sichtbar, um 9 Uhr der Untergang. 9. weit heruntergeschneit bis unter die Waldgränze. 12. Erstes Schneien. Vom 13. Fortsetzung — 8″ Schnee. 16. Der Schnee wieder

fort. 30. circa 1/2′ Schnee. Nov. 5., 20., 27., 28., 29. Schnee. An den letzten 3 Tagen 2,15′.

1859. März 13. Stäuben der Haselstauden. Pot. verna. 15. Bellis, Tuss., Erica. 30., 31. Schnee. 27. Erstes Schreien des Kukuks. Die ersten Kirschen blühten. Mai 16. Bis circa 3600′ heruntergeschneit. Juni 7. und 24. Gewitter. Juli 21. Ab. 6 ein ziemlich starkes Gewitter und Hagelwetter ob Villa und auf Ruein. Aug. 1. Erste Gerste geschnitten. Den 23. die letzte. 31. Schnee bis zu den Alpen. Sept. 22. Letztes Emd eingebracht. Okt. 22.—24., Nov. 16., 29., 31. Dez. 1., 2., 14., 15., 16., 19., 20., 26., 27. mehr oder weniger Schneien. Den 30. Dez. vom Mittag an *Regen.*

1860. Jan. 4. Schneien· Den 5. ebenfalls. Ab. Regen. Den 6., 7., 8., 26., 31. ebenfalls Schneien (mehr oder weniger). Febr. Es schneite an 8. Tagen. März. Es schneite an 9 Tagen. 29. Noch 2,25′ gesetzter Schnee an einzelnen Stellen (z. B. Fieu auf Duviner Gebiet) Apr. 3. Schneien. 6. Tuss., Stäuben der Haselstauden und Erlen. 9. Der Schnee ganz weg. 23. Starker Frost. Mai 1. Erstes Schreien des Kukuks. 4. Allgemeine Begrünung der Wiesen. 10. Die ersten Kirschenblüthen. 23. Ein Gewitter. Zum ersten Mal Donnern. Im Mai an 7 Tagen Regen und Schnee den 30. Juni. Sehr nass; bis zum 23. an 11 Tagen geregnet und den 4. bis circa 4000′ heruntergeschneit. Juli. Die 2. Hälfte des Juli besonders trübe und regnerisch. 18. Sehr starkes Gewitter. Aug. circa an 12 Tagen Regen. 25. *erste Gerste reif.* Sept. an 12 Tagen mehr oder weniger Regen. 21. Das Korn fertig eingeerntet. Okt. 6 Tage mit Niederschlag. Den 10. circa 3 Zoll Schnee und den 11. starker Frost. Den 12. und 15. Schnee. Dez. 4. Gentiana verna an der Cumbelser Seite etwas ob dem Glenner.

10. Beobachtungen während der partialen Sonnenfinsterniss am 18. Juli 1860.

a. Gleichzeitige Beobachtungen bei Chur *(Killias)* und im Buol'schen Mayensäss *(Kreisrichter Loretz).*

Bei diesen Beobachtungen wurden die Temperaturen in kurzen Zwischenräumen notirt und sind auf der Tabelle zur Vergleichung zusammengestellt worden. Der Beobachtungsstandort bei Chur war auf dem Sande, in einem abgeschlossenen Garten am linken Plessurufer. Die beiden benutzten Thermometer differirten sehr unbedeutend: bei + 20,3 des Sonnenthermometers wies der Schattenthermometer gegen + 20,5. — Ein leichter NO. war namentlich Anfangs der Beobachtung nachtheilig, indem er entschieden die Temperatur deprimirte; es herrscht überhaupt auf dem Sande ein kühlerer Windzug längs der Plessur, und daher ist die Temperatur dort oft niedriger als in andern Gegenden der Stadt (z. B. auf dem Hof) Immerhin ist es auffallend, dass Herr Loretz um 2 Uhr an der Sonne 3,7° R. mehr hatte als ich, während allerdings die massgebende Schattentemperatur in der Ebene gleich von Anfang an höher war.

Die Angaben über den jeweiligen Stand und Umfang der Sonnenfinsterniss sind natürlich nur ganz ungefähre, können aber die Hauptabschnitte in der Intensität der beobachteten Momente bezeichnen. Unsere Uhren hatten wir auf dem Telegraphenamt gerichtet.

Die Beobachtung an Pflanzen und Thieren bot keine auffallenden Erscheinungen dar, indem bei der Unvollständigkeit der Verfinsterung für unsere Breite und dem Einflusse von Wind und Wolken die Gegensätze in Temperatur und Beleuchtung sich nicht scharf genug entwickelten. Herr Loretz nahm an seinem Standort an Pflanzen keine Veränderungen wahr; (übri-

gens war letzterer abgeweidet und hiemit seiner Blüthenflora so gut wie beraubt), dagegen wurden Schmetterlinge, Hummeln, Fliegen u. s. w. während der Verfinsterung ruhiger und summten nicht so stark wie vorher; Finkenschlag im nahen Walde tönte ununterbrochen fort.

Was ich in meinem Garten notirte, war Folgendes:

Bald nach 3 Uhr schloss sich der jetzt in Gärten in vielfachen Farbenvarietäten kultivirte grossblumige Portulak und öffnete sich nicht wieder; dann folgte Eschholzia californica, die ebenfalls geschlossen blieb. Am frühesten, 3 Uhr 3 M., hatte Convulvulus tricolor seine Blumen zusammengafaltet, öffnete sie aber um 4 Uhr wieder; ähnlich verhielt sich Nerium Oleander. Dagegen andere grossblüthige Gewächse, wie Mohn, Linum perenne, Hemerocallis blieben ganz passiv. Die Insekten waren des herrschenden Windzuges halber in meiner Umgebung überhaupt nicht sehr lebhaft; bemerkenswerth war mir nur, dass um 3 Uhr 30 M. Mücken in der Luft zu tanzen anfingen, wie dieses nach Sonnenuntergang bemerkt wird. Ganz in meiner Nähe sang eine Grasmücke im Gebüsch, und zwar sehr laut; um 3 Uhr dämpfte sie ihre Stimme etwas, nach 20 Minuten war sie, sowie einige Meisen verstummt, begann aber nach einer kleinen Viertelstunde ihr munteres Lied von Neuem.

Bald nach dem Schlusse der Verfinsterung überzog sich der Himmel gänzlich mit Wolken und es fiel Abends ein starker Platzregen, der jedoch keinerlei Verheerungen in seinem Gefolge hatte, wie dieses in einem grossen Theile der Schweiz und Süddeutschland's der Fall war. In der Nacht fiel auch in den südlichen Thälern des Kantons reichlicher Regen, nachdem dort eine anhaltende Trockenheit vorausgegangen war.

Zeit	Temperatur (Reaum.)				Stand der Verfinsterung, Himmelsschau und Windrichtung.
	Chur 1819′.		Buol's Mayensäss circa 4000′.		
	Sonne	Schatt.	Sonne	Schatt.	
2 Uhr	25,1	23,3	28,8	20,8	Leichter NO; einige Wolken am Himmel; die Umgebung der Sonne vollständig wolkenlos.
2,15			30,0	20,4	
2,25	24,7	25,5			*Eingetretener Anfang der Verfinsterung*; ganz leichter Nebelflor über der Sonne.
2,30	24,8	22,1	28,8	20,0	
2,35	24,3	22,1			
2,40	24,1	22,0			
2,45	24,1	22,0	28,4	20,0	Die Sonne wieder ganz frei; Beleuchtung bereits düsterer.
2,50	23,8	21,8			*Etwa der vierte Theil der Sonne erscheint verfinstert.*
2,55	23,2	21,8			
3	22,5	21,6	27,2	19,6	Beleuchtung eigenthümlich düster; die Berge erscheinen dunkel.
3,5	21,9	21,1			*Etwa die Hälfte w. O.* Zunder unter dem Brennglas brennt rasch an.
3,10	21,6	21,0			
3,15	21,0	20,5	22,4	18,8	Die Sonne bis 4 Uhr von einem leichten Wolkenschleier bedeckt; es geht fortan ein leichter Südwest.
3,20	20,5	20,1			Zunder unter dem Brennglas brennt nur langsam an.
3,25	20,0	19,9			*Die Verfinsterung auf ihrem Culminationspunkte.* Etwas kühl.

Zeit	Temperatur (Reaum.) Chur 856 M.		Buol's Mayensäss circa 1200 M.		Stand der Verfinsterung, Himmelsschau und Windrichtung.
	Sonne	Schatt.	Sonne	Schatt.	
3,30	19,8	19,8	20,0	17,6	(Thaufall wurde an keinem Beobachtungspunkte wahrgenommen.)
3,35	19,7	19,6			*Sie nimmt wieder ab.* Es wird sichtlich heller.
3,40	19,8	19,6			
3,45	19,8	19,5	18,4	16,8	Wind etwas stärker, ebenso die Florwolken dichter.
3,50	20,2	19,8			
3,55	20,4	20,0			
4	21,3	20,4	20,4	16,9	Zunder brennt wieder rasch an.
4,5	22,0	20,7			*Etwa noch ein Drittel der Sonne verfinstert.*
4,10	22,2	21,0			
4,15	22,2	21,0	21,2	17,6	
4,20	21,8	20,7			Die Sonne in einem Wolkenschleier, aber scharf contourirt.
4,25	20,2	20,1			
4,30	20,5	20,3	19,2	17,2	*Verfinsterung gänzlich aufgehoben.* Die Sonne freier.
4,35	19,9	19,9			Die Sonne wird nun bleibend von dichtem Gewölke verhüllt.

b. Beobachtungen in der Stürviser Alp *(mitgetheilt von Prof. Theobald).*

Ich befand mich am Tage der Sonnenfinsterniss geognostischer Studien halber im Thale von Ganney und Stürvis. Als ich am Morgen von Seewis wegging, war das Wetter sehr schön, doch der Himmel nicht vollkommen heiter, indem Streifwolken den beginnenden Südwind anzeigten. Gegen Mittag zogen die Wolken sich mehr zu Haufwolken zusammen, der Wind war Südwestwind geworden.

Als die Sonne anfieng etwas weniger hell zu scheinen, hieng ich das Thermometer an einer Tanne nicht weit vom Eingange von Ganney auf und beobachtete es lange. Es zeigte 21° C.; (Seehöhe etwa 1350 M.)

Da ich keine Zeit hatte, lange hier zu bleiben, stieg ich am Ufer des Baches hinauf, bis wo das Stürviser Thal sich öffnet. Die Sonnenscheibe fieng an sich zu bedecken. Die Temperatur an dieser Stelle (1500 M. Höhe) war 20, dann 18° C.

Eine Strecke weiter an der Alphütte von Stürvis beobachtete ich zum dritten Male. Das Thermometer zeigte 18° C.

Die Sonnenfinsterniss hatte jetzt, 3 Uhr 21 M., so ziemlich ihre grösste Stärke erreicht. Man konnte bei dem klaren Himmel mit blossem Auge und ohne Deckglas das verfinsterte Stück beobachten, mit einem Glase natürlich besser. Der leuchtende Theil war zu einer schmalen Sichel zusammengegangen. Da ich keine andere Instrumente bei mir hatte, so konnte ich weiter nichts beobachten, was genauere Ansicht erfordert. Der Rand der verfinsterten Scheibe zeigte nur schwach jene Gloria (Corona), die man bei totalen Finsternissen sieht, von dem eigenthümlichen Zittern dieses Lichtscheins konnte ich nichts bemerken.

Das Wetter war fortwährend günstig; einige Mal zogen Wolken an der Sonne vorüber, aber bald stand diese jedes Mal wieder im Blauen.

Die ganze Umgebung hatte eine eigenthümliche graugelbe Färbung angenommen, etwas Bleigraues möchte ich sagen, das auf dem grünen Teppich der Alp in's Graugelbe spielte. Die hohen Felsengräte des Tschingel, Grauhorn, Schwarzhorn, Vilan u. s. w. waren graugelb umsäumt. Dieses Licht war durchaus verschieden von dem der Morgen- und Abenddämmerung, namentlich fehlte ganz der rothgelbe Schein beider.

Als ich an die Alphütte kam, fand ich die vier Sennen vor der Thür stehend. Sie wussten nicht, dass eine Sonnenfinsterniss eintreten sollte und beobachteten das Trübwerden der Sonne, sowie die Färbung der Umgegend mit Neugierde und Erstaunen, waren auch aufmerksam auf die Abnahme der Temperatur. Ich muss bemerken, dass diese Leute die Erklärung, welche ich ihnen nachher gab, weit besser verstanden wie Mancher, der viel gebildeter sein will, als ein Senn auf der Alp Stürvis.

Da man so viel von der Einwirkung der Sonnenfinsterniss auf die Thiere spricht, so beobachtete ich meine Umgebung; es befanden sich daselbst von Vierfüsslern etwa 60 Kühe, ein Stier und eine Anzahl Galtvieh; sie liessen sich alle durchaus nicht stören und frassen gemüthlich fort; ebenso einige Dutzend Schweine, die theils sorglos im Kothe lagen, theils den Rumex alpinus, vulgo Plakten abfrassen. Einige Gaisen und Schafe, sowie ein kleiner Hund liessen auch nichts Aussergewöhnliches wahrnehmen. Vögel und Insekten waren nicht zu bemerken. An Pflanzen beobachtete ich Nichts besonderes, doch kam es mir vor, als ob Gentiana acaulis sich schliessen wolle. Nachdem die Finsterniss wieder abgenommen hatte, gieng ich von Stürvis nach Jees und bis auf die Gräte, wo man nach Lichtenstein hinabsieht. Es lag dort noch viel Schnee. Gegen 5 Uhr

fingen die Spitzen an, sich zu umwölken, erst mit leichtem weissen Dunst, dann mit schweren Wolken, welche sich indessen nicht über die Gräte erhoben, von denen sie mich vertrieben hatten. Die Blitze schlugen über dieselben herauf und man hörte von jenseits sehr starken Donner. Dieses Gewitter richtete in St. Gallen etc. viel Schaden an. In Stürvis regnete es erst in der Nacht, ohne Gewitter, und am folgenden Tag hatten wir viel Nebel, dann am 20. den ganzen Tag Regenwetter in Seewis und sonst im Prätigau.

---

c. Beobachtungen über die Sonnenfinsterniss am Glärnisch. Versuch einer Erklärung der eigenthümlichen Beleuchtung bei Sonnenfinsternissen. *(Mitgetheilt von Prof. Theod. Simmler.*

Am 17. Juli Mittags machte ich mich von Glarus aus auf den Weg nach Klönthal, um am 18. das vielbesprochene Ereigniss der Sonnenfinsterniss auf dem höchsten Gipfel des Hinterglärnisch (Rucken) 9713 Schw. Fuss wo möglich zu beobachten.

Ich wählte diese hohe Station am östlichen Endpunkte eines fast eine Stunde langen und $^1/_4$ St. breiten nach Westen sich erstreckenden blendend weissen Gletschers, weil sie mir zur Beobachtung der Helligkeit und Farbenänderung, sowie des Wechsels der Temperatur nicht ungeeignet erschien. Auch liess sich vielleicht der heraneilende Halbschatten des Mondes — falls die Grösse des Kontrastes hinreichend ist — auf der weissen Fläche des Terrains besser als irgendwo wahrnehmen.

Nachdem ich den mir empfohlenen Führer Christian Vordermann aus Glarus in den Schlattbergen aufgefunden, traten wir

die Reise nach dem Rossmattthale und der Alp Zeinen unverweilt an.

Die Hitze längs den Kalkwänden des Wiggis war erstickend. 22,8° C. im Schatten, 30° C. in freier Luft im Sonnenschein und 37,5° in dem kurzen Grase der Schlattalp. Schon um 4 Uhr folgte ein leichter Gewitterregen, auf Rossmattalp aber geriethen wir in ein heftiges Gewitter, das uns bis auf die Haut durchnässte und den ganzen Abend anhielt, so dass wir erst 8 Uhr 10 M. in der Sennhütte auf Zeinen anlangten. Hier war die Lufttemperatur um halb 10 Uhr Abends immer noch 13¾° C., obschon 5153′ über Meer.

Uebernacht fiel noch starker Regen und liess keinen günstigen Tag erwarten. Dessenungeachtet hellte sich Morgens 4 Uhr der nördliche Himmel auf und wir verliessen am 18. früh 5 Uhr die Hütte, um uns über Bächialp nach dem Glärnischgletscher zu begeben. Temperatur der Luft 12,5° C., Zeinenbach 4,5° C.

Man sagt, das häufige Erscheinen der „Salamandra atra" am frühen Morgen auf den Alpen prophezeie Gewitterregen für den Abend; diese Sage hat sich nur zu sehr erwahrt. Um Mittag tobte im Thale ein furchtbares Gewitter, das alle Rüfen löste und dessen Vorposten schon um 2 Uhr 20 Min. auf der Höhe des Feuerberges erschienen. Abends 5 Uhr wurden wir dann auch auf Rossmatt gründlich erwaschen. Ich erwähne dieses interessanten Umstandes, da Herr Prof. O. Heer vor 28 Jahren auf derselben Tour ganz die gleiche Erfahrung machte*).

Da mit steigendem Tage das Wetter immer mehr sich aufhellte, so liess ich mich durch die gedachten Propheten nicht warnen; wir schritten vorwärts und erreichten die Lucke zwischen dem *Feuerberg* und den *Alterssätzen* um 9 Uhr 30 Min.

*) Vergleiche Gemälde des Kt. Glarus. 1846. S. 180 u. 613.

Hier sieht man zum ersten Mal in's Klönthal hinunter. In einer Viertelstunde ist man bei der „letzten Weid“, steigt dann hinab auf das schöne Eismeer und nunmehr fast in gerader Richtung der Spitze zu. 11 Uhr 40 Min. stand ich auf dem höchsten Gipfel neben dem Steinmannli und zwar im herrlichsten Sonnenschein. Hier wollte ich den Beginn der Finsterniss, der 2 Uhr 20 Minuten ca. eintreten musste, abwarten. Allein die schweren Wolkenmassen, welche den Tödi und Kärpf umlagerten und sich bald darauf in's Thal senkten und daselbst in einem furchtbaren Gewitter sich entluden, überzeugten uns schon um 1 Uhr, dass unseres Bleibens auf dieser Höhe nicht sein könne. Im Uebrigen war es uns sehr behaglich, denn die Temperatur der Luft betrug 22° C. im Schatten und 25¼° C. auf dem nackten Kalkstein (Seewerkalk) an der Sonne. Bei der Verifikation der 0 Punkte der Thermometer, die ich hier bei guter Gelegenheit vornahm, stand das 1te auf + 0,5 das 2te auf + 0,75°, welche Correction bei den obigen Temperaturangaben schon angebracht ist.

Um 1 Uhr traten wir den Rückweg an. Kaum hatten wir die Alterssätze hinter uns, 2 Uhr 20 Min., als uns schon grosse ergiebige Regentropfen überraschten; die Sonne war verdeckt und die Beobachtung der Immersion des Mondes in die Sonnenscheibe unmöglich. Doch zerrissen die Wolken dann und wann und durch das blaue Fenster strahlte die schon merklich abgeschwächte Sonne herein.

Es war 2 Uhr 50 Min., als ich zuerst durch das Fernrohr mit Blendgläsern die Bedeckung beobachten konnte, sie war bereits schon 3—4 zöllig. Wir befanden uns bei den „weissen Steinen“, einigen isolirten überhängenden Felsen, unterhalb der Gletschermoräne, woselbst wir Proviant zurückgelassen hatten und nun Schutz gegen den Regen suchten. Die Thermometer zeigten hier, dem Sonnenschein ausgesetzt, 18° C., also 4° nie-

driger als auf dem Gipfel des Glärnisch, der um circa 3500′ höher liegt. Wegen der früher schon eingetretenen Bedeckung durch die Wolken und dem fallenden Regen erlauben indess diese Daten keinen massgebenden Schluss. Die Beleuchtung war etwas trübe, und zeigte einstweilen nichts Auffallendes. Da sich der Himmel nicht klären wollte, so brachen wir 3 Uhr 10 Min. nach der Alp Werben auf. Die Thermometer waren innerhalb dieser 20 Minuten noch um 1^0 R. gefallen, zeigten also 16$^3/_4$^{0} C.

Unser Weg führte über sehr steile Wiesenhalden längs der imposanten Cascaden des Firnbaches. Auf einmal zerriss der Wolkenschleier auf's Neue und jetzt war ich überrascht durch die magische Beleuchtung, die über die Alp ausgegossen war und das ganze Rossmattthal erfüllte. Die Vegetation hatte nicht mehr das frische Grün an sich, es war vielmehr eine eigenthümliche braungelbe Farbennuance, welche die Matten wie mit einem Schleier überzog. In diesem Momente sah ich nochmals mit dem abgeblendeten Fernrohr nach der Sonne, sie erschien nur mehr als eine schmale Sichel, die Hörner nach Nord-Westen gekehrt. Die Verfinsterung mochte für meinen Standpunkt im Maximum stehen, d. h. etwa 9,5 Zoll betragen. Meine Uhr zeigte 3 Uhr 21 Min.

Alle Schriftsteller, welche die Erscheinungen bei einer totalen oder mehr als $^3/_4$ partialen Sonnenfinsterniss beschrieben haben, stimmen darin überein, dass die Beleuchtung einen überraschenden, fremdartigen, wahrhaft magischen (fast alle bedienen sich dieses Ausdruckes) Effekt mache. Herr College *Theobald,* der die totale Sonnenfinsterniss von 1842 zu Montpellier beobachtet hatte, erklärte in einer Sitzung der naturforschenden Gesellschaft den Farbenton ebenfalls als einen braungelben.

In dem Referat über die Resultate der Beobachtung der diesjährigen totalen Sonnenfinsterniss in Spanien von Dr. *A.*

Drechsler, (Illustr. Zeitg. v. 8. Sept. 1860) liest man in Bezug auf die Beleuchtung Folgendes:

„Bald nachdem die Mondscheibe einen Theil der Sonnenscheibe bedeckte, veränderte sich die Farbe der Erderhellung. Es erhielt das Tageslicht erst einen „röthlichen“, dann einen blassgelben Schimmer. — Die Grenzen des Horizontes wurden schon vorher wie durch Staubwolken gesehen, der Himmel erschien über dem Horizont bleifarben, in grösserer Höhe schwarzblau. — Als die totale Finsterniss vollständig eingetreten war, erleuchtete ein ungewohntes Licht mit sehr schwachem Scheine die aller direkten Sonnenstrahlen beraubte Gegend; man wusste nicht woher es kam und nirgends gewahrte man, dass es auch nur den allergeringsten Schatten warf. — Blickte man aus dem magischen Dunkel in die weite Ferne wo die direkten Sonnenstrahlen die Landschaft erhellten, so erschien dieselbe wie von elektrischem Lichte erleuchtet. — So vergiengen in einer Beleuchtung, die zwischen Dämmerung und Nacht lag und in ihrem „röthlichen“ Schimmer einen jedem Beobachter fremden Charakter offenbarte, mehr als drei volle Minuten.“

Hier entsteht nun die interessante Frage:

Woher dieses Fremdartige der Beleuchtung, woher diese braungelben oder röthlichen Farbentöne?

Ich kann nicht umhin, hier eine Idee zu exponiren, zu der ich vor Kurzem während einiger optisch-chemischer Untersuchungen gekommen bin. Wäre es nicht möglich, dass diese zauberhafte Beleuchtung nichts anderes als ein *Fluorescenzphænomen* im Grossen wäre, das eben desswegen so fremdartig erscheint, weil wir es so selten zu sehen gewohnt sind?

Bekanntlich hat *Brewster* schon vor einer Reihe von Jahren entdeckt, dass eine Chlorophylllösung und grüne Pflanzentheile überhaupt mit prächtig blutrother Farbe fluoresciren, letztere erscheinen indess durch ein blaues Cobaltglas betrachtet, mehr

dunkel-braunroth, ebenso hat die Chlorophylllösung je nach der Verdünnung mehr oder weniger einen Stich in's Gelbe.

Wenn also die grünen Pflanzentheile durch diese Fluorescenz sehr wohl die rothen, braunen und gelblichen Beleuchtungstöne bei Sonnenfinsternissen erklären, so wird man sich doch noch fragen müssen: Woher kömmt bei einer totalen Sonnenfinsterniss das zur Fluorescenz jedenfalls nothwendige bestrahlende Licht.

Diese Frage setzt uns keineswegs in Verlegenheit. Es ist ja gerade eine Eigenthümlichkeit fluorescirender Körper, das Auge nicht mehr afficirende Strahlen von hoher Brechbarkeit, sichtbar zu machen. Diese selben Strahlen sind es aber auch, denen eine ganz besondere photo-chemische Wirkung zukömmt, so dass sie auf jodirte Collodiumplatten noch empfindlich einwirken, während das blosse Auge sich in völliger Finsterniss zu befinden glaubt. — Es muss für den Laien sonderbar klingen, wenn er hört, dass die diessjährige totale Sonnenfinsterniss in Spanien photographisch fixirt worden sei. Dennoch ist dem so und hat nach dem oben Bemerkten nichts Auffallendes an sich. Wie man liest, haben *Secchi* und *Foucault* vollkommen gelungene Photographien der Corona sammt den Protuberanzen erhalten, ohne mehr denn 30 Secunden Expositionszeit zu bedürfen. Das Licht der Protuberanzen soll sogar momentan gewirkt haben.

Somit ist der Beweis geleistet, dass es selbst bei einer totalen Sonnenfinsterniss, an Strahlen, geeignet die Erscheinung der Fluorescenz zu erzeugen nicht mangelt und wir können die Frage nach dem Ursprung und Wesen der Corona ganz unberücksichtigt lassen.

Nun kann man sich auf experimentellem Wege überzeugen, dass, je mehr man die fremden Strahlen, die zur Fluorescenz nichts beitragen, eliminirt, die Erscheinung um so reiner und

brillanter hervortritt. An einer Chlorophylllösung bemerkt man die rothe Fluorescenz im vollen Sonnenlichte kaum; sehr schön dagegen, wenn wir ein Strahlenbündel mittelst einer Linse auf einen schmalen Lichtkegel zusammendrängen, den wir in die Flüssigkeit hinein dirigiren — oder indem wir selbige mit einem blauen Cobaltglase, welches nur chemische Strahlen (blau, violett und ultraviolett) passiren lässt, beschatten. Dass übrigens die Vegetation jeden Sonnentag fluoresciren muss, und wir diese Fluorescenz lediglich wegen der Uebermacht der anderweitigen Strahlen nicht bemerken, lässt sich aus der Thatsache entnehmen, dass eine Chlorophylllösung oder grüne Blätter, selbst im vollen Sonnenschein, prächtig rubinroth oder braunroth erscheinen, wenn man sie durch ein blaues Cobaltglas betrachtet. Ohne dieses Glas würden die fluorescirenden sammt den durchgelassenen und reflectirten Strahlen vereint in unser Auge gelangen und wir würden wegen des grössern Reizes, den die grünen Strahlen auf der Retina verursachen, die Lösung nur grün sehen.

Was wir nun in unsern Cabinetten mit Diaphragmen, Linsen oder Cobaltgläsern bewerkstelligen, das leistet uns bei einer Sonnenfinsterniss der Mond. Und indem seine Dazwischenkunft, die grellen Strahlen, die das Auge überreizen, abblendet, gelangen wir zur Erkenntniss eines neuen Lichtes, das umgewandelt widerstrahlt von der grünen Erde und den Raum erfüllt mit jenen zauberhaften Farbentönen mit denen die Dichter das Reich Oberons und Titanias so gerne ausschmücken.

Nach diesen Erörterungen liegt es nicht mehr fern zu fragen, wie es sich denn mit der braunrothen Färbung des Erdschattens bei einer Mondsfinsterniss verhalte. Es ist bekannt, dass man denselben ziemlich allgemein durch die Brechung der Lichtstrahlen in der Erdathmosphäre erklärt, welche denn durch ihre stärkere Convergenz in den Erdschatten eindringen und denselben

auf dem Monde mit rothem Lichte übergiessen sollen. *Mädler* gibt aber selbst zu, dass damit das Aufleuchten früher verschwundener Flecke bei eingetretener Totalität nicht genügend zu erklären sei und *Hahn* schreibt desshalb der Mondoberfläche phosphorescirende Eigenschaften zu (Mädler Selenographie S. 52). Man sieht leicht ein, dass sich die obige Erklärung der rothen Beleuchtung für Sonnenfinsternisse auf die Erscheinung bei Mondsfinsternissen übertragen lässt da eine irdische Mondsfinsterniss eine lunare Sonnenfinsterniss ist. Uebrigens möchte ich diese letztere Anschauung doch nur mit aller Reservation aufgestellt haben.

VII.

Chemisch-physikalische Mittheilungen

aus dem

Laboratorium der Kantonsschule

in Chur.

Mitgetheilt von Professor **R. Th. Simmler**.

I. Beiträge zur chemischen Spectralanalyse.

(Nebst einer Farbentafel.)

Im Verlaufe des Jahres 1860 publicirten bekanntlich der Physiker *Kirchhoff*, später Kirchhoff in Gemeinschaft mit dem Chemiker *Bunsen*, beide Professoren in Heidelberg, Untersuchungen über die Lichtspectren der Flammen, welche, wegen der ungeahnten Tragweite der Resultate, das Interesse nicht nur jedes Fachmannes, sondern jedes Gebildeten überhaupt im höchsten Grade in Anspruch zu nehmen geeignet waren*)

Kirchhoff. Ueber die Frauenhoferschen Linien. Poggendorf. Annalen CIX. 148.

Kirchhoff. Ueber das Verhältniss zwischen dem Emissions und Absorptionsvermögen der Körper für Wärme und Licht. Ebendaselbst. CIX. 274.

Kirchhoff und *Bunsen*, chemische Analyse durch Spectralbeobachtungen. Ebendaselbst. Bd. CX. S. 161.

Die Physiker wurden über den intimen Zusammenhang des Absorptions- und Emissionsvermögens der Körper für Wärme und Lichstrahlen theoretisch wie experimentell belehrt und den Chemikern eröffneten sich ganz neue Bahnen qualitativ chemischer Analyse. Es wurden den letztern Methoden dargeboten, die ihnen erlaubten die Materie auch des kleinsten Sonnenstäubchens in Hinsicht auf gewisse Elemente zu verfolgen. Aber nicht zufrieden damit, die minimsten Mengen der sogenannten alkalischen Metalle in irdischen Substanzen nachweisen zu können, drangen die kühnen Forscher hinaus in den unermesslichen Weltraum und bewiesen uns zunächst für unser Centralgestirn, dass seine leuchtende Hülle gleichsam ein Flammenocean sei, in welchem die glühenden Dämpfe der Metalle Kalium, Natrium, Baryum, d. h. derjenigen Substanzen, die wir zu gelben, violetten oder grünen Feuerwerken benutzen, vorkommen müssen.

Angesichts solch' eclatanter Fortschritte im Gebiete der Chemie hat sich wohl jeder Chemiker beeilt, die Bunsen-Kirchhoff'schen Versuche zu wiederholen und ihre Methoden zu anderweitigem praktischem Gebrauche sich anzueignen.

Ich habe das Glück, die beiden Forscher persönlich zu kennen und unter der Leitung Bunsens gearbeitet zu haben; um so mehr fühlte ich mich daher angezogen, ihnen auf dieser Bahn so weit meine Kräfte und meine Zeit es erlaubten, zu folgen, als diese spectralanalytischen Methoden vorzüglich sich eigneten, geologisch-chemische Studien zu unterstützen, für welche sich nirgends mehr als in Graubünden ein überreichliches Material findet.

Meine erste Aufgabe bestund sonach darin, die Fundamentalversuche von Kirchhoff und Bunsen zu wiederholen. Zu diesem Zwecke verschrieb ich mir die chromatische Wandtabelle von Lenoir in Wien, welche eine vergrösserte Copie der Orginalabbildungen der Spectren der Kalium-, Natrium-, Lithium-,

Baryum-, Strontium- und Calciumflammen enthält. (Poggendorfs Annalen waren mir leider nicht für längere Zeit zugänglich). Der Beobachtungsapparat gegenüber dem Bunsen-Kirchhoffschen fiel freilich sehr primitiv aus, er wurde aus einzelnen Stücken wie sie das physikalische Cabinet mir darbot, zusammengesetzt.

In einen viereckigen geschwärzten Kasten der an der einen breiten Seite mit einer Thüre versehen war, setzte ich an der vordern schmalen Seite ein Blechrohr ein, um 2 Spalten, die zum Heliostaten gehörten, aussen und innen anbringen zu können. In den Kasten wurde ein Stativ mit einem runden Tischchen, das einen Linien hohen Rand besass, und darauf das Schwefelkoklenstoffprisma von 60° brechendem Winkel gestellt. Die Grundfläche des Prismas bildete zum Rande des Tischchens ein eingeschriebenes Dreieck, jenes konnte somit ohne Verschiebung um seine Verticalaxe gedreht und in das Minimum der Ablenkung gestellt werden. Vor die Spaltöffnung aussen wurde ebenfalls auf ein verschiebbares Stativ die Bunsen'sche Gaslampe mit konischem Schornstein gestellt. Hierauf wurde eine Partie Platindrath von 0,2—0,3 Millimeter Dicke in 2 Zoll lange Stücke zerschnitten und diese mit dem einen Ende in dünne Glasröhren von beiläufig 3—4 Zoll Länge eingeschmolzen, welche alsdann in den hohlen Arm eines Messingstatives geschoben wurden, das von dem Bunsenschen nur insofern abwich, als ich einen langen Drath in Form eines Schwengels anbringen liess, welcher mir gestattete die Perle selber in die Flamme zu führen während ich schon in das Prisma hinein sah. Da das Cabinet keine zu dem Apparate passende Fernröhre besass, so beschränkte ich mich auf die Beobachtung mit freiem Auge, das ich hart an die eine Prismenfläche heranbrachte, in welcher Weise ich das continuirliche, aber schwache Spectrum der Flamme in seiner ganzen Ausdehnung übersehen konnte. Der Schlitz hatte eine Länge von 2 Zoll und liess sich mit Hülfe

einer Micrometerschraube bis zur feinsten Haarspalte mit stets parallel bleibenden Rändern verengern.

In solcher Weise übersah ich daher ziemlich den ganzen Flammenkegel und meine Spectren waren mehr hoch als breit. Später habe ich an der Aussenseite des Kastens, eine 2te verschiebbare Spalte vorgesteckt, jedoch so, dass sie mit der innern einen rechten Winkel bildete. Je nachdem man nun die äussere Spalte (gewöhnliche Schiebervorrichtung) erweiterte oder verengerte, konnte man dem Spectrum jede beliebige Ausdehnung geben.

Die Oesen der Platindräthe, von denen einige breit gehämmert und nach Bunsen'scher Vorschrift getheilt wurden, lassen sich nach öfterem Gebrauch schwer reinigen, namentlich von Calcium, Strontium und Baryum, ich habe sie daher jedesmal wo neue Substanzen geprüft wurden abgeschnitten da der Verlust unerheblich war.

Soviel über meinen Beobachtungsapparat, dessen Einfachheit man mir verzeihen wird, da die hiesige Station sehr wenige mechanische Hülfsmittel darbietet.

Uebrigens habe ich mich durch den Augenschein überzeugt, dass das Beobachten mit freiem Auge, hinsichtlich der praktischen Verwendung, der Spectralmethode keinen grossen Eintrag thut, wenigstens habe ich die feinsten von Kirchhoff und Bunsen angegebenen Linien im Strontium- und Baryumspectrum bei gehöriger Verengerung der Spalte deutlich sehen können. Nur da, wo die Spectren mit Linien dicht gedrängt erscheinen und nur einen Moment aufblitzen, wie beim „Kupfer“, wäre es wünschenswerth, der Klarheit halber durch ein Fernrohr zu beobachten.

Ich habe nun vor Allem zu constatiren, dass die Originalabbildungen der Spectren der alkalischen Metalle mit aussergewöhnlicher Treue aufgenommen sind. Auch ohne genaue

Messung erkennt man sofort die relativ richtige Distanz der hellen Linien. Durch die Superpositionsmethode, d. h. dadurch, dass ich 2 Perlen verschiedener Metallverbindungen in die gleiche Flamme übereinander brachte, habe ich die einzelnen Spectren hart übereinander gelagert und mich so von den verschiedenen Coïncidenzen der Linien von einerlei Farbe überzeugt.

Die Verification auf die Frauenhoferschen Linien konnte ich mit meinem Apparate natürlich nicht vornehmen.

Nachdem ich in den verschiedenartigsten Variationen die spectralnalytischen Versuche durchexperimentirt, und mir eigene Abbildungen der Spectren gemacht hatte, drängte sich mir die sehr nahe liegende Frage auf: Wie verhalten sich denn die übrigen Metalle und ihre Verbindungen gegenüber dieser Prüfungsmethode?

Wenn ich nun auch die Ueberzeugung hatte, dass die genialen Urheber selbst schon weiter geschritten seien und vielleicht die nächsten Hefte von Poggendorfs Annalen uns neue Entdeckungen bringen werden, so glaubte ich doch nichts Frevelhaftes zu begehen, indem ich, da nun die Gelegenheit vorhanden war, selbständig zu neuen Versuchen übergieng. Der üblichen Rangordnung der Metalle folgend, griff ich daher in die Præparatensammlung nach den *Magnesium- Aluminium- Eisen- Mangan- Kobalt- Nickel- Chrom- Uran- und Zinkverbindungen* und brachte voll gespannter Erwartung die Perlen in die Flamme. Da sich durchaus nichts auffallend Neues zeigte, glaubte ich die Hitze sei zu gering und stellte daher die Bunsensche Glasbläserlampe vor den Spalt. Was war das Resultat dieser Anstrengungen? Im Ganzen nichts als die traurige Ueberzeugung, dass eigentlich keines der Präparate auf chemische Reinheit Anspruch machen könne. Sämmtliche Magnesiapräparate waren kalkhaltig, insofern sich die Linien Caα und β mitunter bis zu einer Minute und länger anhaltend zeigten. Das

unvermeidliche Natrium machte sich überall durch die glänzend gelbe Linie bemerklich. Sonst zeigte sich in der Regel nichts anderes als ein durch Schwarz gedämpftes continuirliches Spectrum.

Wenn ich die Metalle in regulinischer Form besass, wie Aluminium, Eisen, Zink, so habe ich sie auch als solche für sich oder mit Salzsäure befeuchtet, in die Flamme gebracht, jedoch ohne bessern Erfolg als bei der Anwendung der Chlorete, Bromete, Nitrate, Sulfate, Phosphate, Carbonate, Oxyde etc. Mögen nun auch anderweitige Untersuchungen mit genauern Apparaten einzelne Linien nachweisen, soviel scheint mir klar, dass die Spectralmethode bei dieser Gruppe von Metallen viel zu unempfindlich ist und daher keine Bedeutung gewinnen kann.

Bei der Cuproidgruppe hoffte ich mehr Glück zu haben, musste doch die intensiv blaue und grüne Kupferflamme durch das Prisma betrachtet sicherlich einen andern Aspect gewähren als die blosse Gasflamme. Meine Erwartung wurde diesmal nicht getäuscht. Als ich eine Perle von Chlorkupfer in die Flamme rückte, sah ich ein prachtvolles, gestriemtes Spectrum mit Linien in allen Farbentönen aufleuchten.

Ich schritt sofort zur genaueren Fixirung und Untersuchung der bedingenden Umstände; da ich aber später auf den Einfall kam, sämmtliche grünfärbende Substanzen zu prüfen und bei dieser Gelegenheit weit einfachere Spectren auffand, so will ich mit diesen den Anfang machen.

Vorerst sei aber erwähnt, dass die Bunsen'sche Gasflamme unter gewissen Bedingungen ganz für sich ein discontinuirliches Spectrum gibt, bestehend aus 4 markigen Linien: einer *fahlgrünen, lichtgrünen, blauen* und einer *violetten.* Die dunklen Zwischenräume werden von Fahlgrün nach Violett zu immer breiter, doch nicht viel. Aufgefallen ist mir, dass die Linien mit breiter Basis anfingen und nach oben sich zuspitzten, keines-

wegs aber die ganze Breite des Flammenspectrums durchsetzten, sondern in einer gewissen gleichen Höhe wie abgeschnitten erschienen. Ich erkannte sofort, dass dieses Spectrum mit dem innern hellblaugrünen Flammenkegel zusammenhängen müsse. Besondere Versuche mit von der Flamme abgehobenem Schornstein, successiver Abblendung der Flamme von oben nach unten und von unten nach oben, Veränderung der Flammenhöhe etc. bewiesen diess vollständig; das obere Niveau der Linien folgte regelmässig der Spitze des innern Flammenkegels, während das untere mit der im Spectrum dunkel erscheinenden Mündung der Gaslampe zusammenhieng. Es ist hier zu bemerken, dass ich dieses Spectrum, das ich *Spectrum des innern Flammenkegels* nennen will, erst gewahr wurde, als ich zufällig die Lampe, mit der ich gewöhnlich experimentirte, mit einer andern, die einen rauschenden innern Kegel machte, vertauschte. Ich glaubte anfangs, die 4 Linien könnten von metallischen Theilen der Lampe herrühren, allein Versuche mit einer Specksteingaslampe, mit Weingeist- und Oellampen, sowie mit Kerzenflammen überzeugten mich, dass die 4 Linien immer da auftreten, wo sich in einer Flamme ein innerer scharf begrenzter blauer Kegel zeigt. Die gewöhnliche Wasserstoffflamme z. B. liess keine Linien erkennen, sondern nur ein sehr schwaches continuirliches Spectrum, später als die Glasspitze sich zu erhitzen anfing, trat die Natriumlinie auf.

Die leuchtenden Flammen zeigen 2 Spectren, das des innern blauen Kegels erscheint wie mit einem durchscheinenden Vorhang, der in den Regenbogenfarben leuchtet, überhängt; lässt man aber mit einem Löthrohr in die Flamme blasen, so rollt sich der Vorhang auf und die 4 Linien erscheinen klar. Das continuirliche Spectrum gehört somit dem leuchtenden Mantel an.

Was das Ansehen der einzelnen Linien betrifft, so ist zu bemerken, dass die gelbgrüne nur nach Gelb hin einigermassen

scharf begrenzt erscheint, während sie nach lichtgrün hin etwas verwaschen sich darbietet. Am schärfsten erscheint die lichtgrüne, auch Blau ist ziemlich scharf, weniger Violett. Es ist wohl kaum noch zu bemerken, dass in den Spectren der leuchtenden Flammen die gelbe Lini Na α sich regelmässig findet, nebst einer gewissen Ausdehnung der rothen Partie. Selbst eine schwach leuchtende, sonst ein vollkommen continuirliches Spectrum gebende Bunsensche Gasflamme habe ich nur selten ohne Natriumlinie gesehen. Nur wenn ich die Luft vor ihrem Zutritt zum Brenner durch feuchte Schwämmchen filtrirte und sie so von ihrem Staubgehalte befreite, konnte das Spectrum für längere Zeit von Na α befreit werden.

Um die Lage der hellen Linien zu verificiren, bediente ich mich, wegen Mangels der nöthigen Einrichtung zur absoluten Orientirung, wie schon S. 172 erwähnt, der Methode der Superposition. Es ergab sich Folgendes: Die fahlgrüne Linie coïncidirt mit Ba γ, die lichtgrüne mit Ba β, die blaue liegt etwas seitlich von Sr δ nach Grün hin, die violette trifft mit der violetten des Kupferspectrums zusammen. Ka β oder die violette von Kalium steht etwa noch soviel nach links ab, als die Distanz beträgt zwischen Ba γ und Sr δ. Daraus würde hervorgehen, dass Nr. 4 in die Nachbarschaft der Frauenhofer'schen Linie G fällt und also dem Indigblauen angehört. Ich muss gestehen, dass ich immer schwankend gewesen bin, ob ich sie als dunkelblau oder violett erklären sollte.*)

Das Flammenspectrum, sowie 3 andere von mir beobachtete Spectren, sind auf der beigegebenen Farbentafel abgebildet.

*) So eben ersehe ich aus dem Jahresbericht der Chemie für 1859, dass *W. Swan* Mittheilungen über die Spectra der mit Luft gemengten Kohlenwasserstoffflammen gemacht hat. Leider ist mir die Originalarbeit momentan unzugänglich und ich muss daher gewärtigen, inwiefern unsere Beobachtungen coïncidiren.

Zur Orientirung ist noch ein gemischtes Spectrum der Metalle: Ka, Na, Li, Ba und Sr hinzugefügt worden. Herr Maler *Darms*, Mitglied der naturforschenden Gesellschaft, hatte die Güte, nachdem ich die Position der Linien vorgezeichnet, die Coloratur der Originaltafel in Aquarell auszuführen, wofür ich ihm hiemit meinen verbindlichsten Dank ausspreche.

Die Spectren der grünen Flammen.

Unter diesem Titel sollen vorläufig nur diejenigen Flammen verstanden sein, welche durch Mineralsubstanzen grün gefärbt erscheinen, die Flammen von Chloräthyl u. dgl. sind daher ausgeschlossen.

Aus der Löthrohrchemie weiss man, dass es 6 Körper sind, welche den Flammen eine grüne Färbung ertheilen, nämlich: *Phosphorsäure, tellurige Säure, Borsäure; Barytsalze*, **Mobdänsäusäure** und *Kupfersalze.*

1) *Phosphorsäure.*

Eine concentrirte Auflösung von PO_5 auf dem Oehr eines Platindrathes in die Flamme gebracht, färbte selbige *grünlichgelb.* Das Spectrum war continuirlich ohne alle Linien, nur dass sich ein breiter Streifen Roth und Grün hart zusammendrängten und nach aussen concave Ränder zeigten.

2) *Tellurige Säure* oder *metallisches Tellur.*

Sie färbten die Flamme *blaugrün* und gaben ein brillantes aber total continuirliches Spectrum. Der Analogie halber wurde derselbe Versuch mit *Selen* und *seleniger* Säure angestellt, der Erfolg war ganz derselbe. Die Flamme selbst ist *blau.*

3) *Molybdänsäure.*

Metallisches Molybdän an den Aussenrand des heissesten Theils der Flamme gebracht, färbte dieselbe stark *zeisiggrün*,

das Spectrum bot aber ganz den Anblick desjenigen der Phosphorsäure.

4) *Barytverbindungen.*

Sie färben die Flamme bekanntlich *fahlgrün* und geben das zuerst von *Bunsen* und *Kirchhoff* auf's Genaueste beschriebene und abgebildete Spectrum. Die grünen Linien erschienen mir immer gegenüber denen anderer Spectren von einer merkwürdigen Feinheit. Gewöhnlich sah ich nur 4, wovon die 2 mittlern einander näher standen als die 1. und 2. — und 3. und 4.

5) *Borsäure.*

Mit Salzsäure aus Borax abgeschiedene, zwischen Filtrirpapier ausgepresste und drei Mal aus Weingeist umkrystallisirte Borsäure enthielt zwar immer noch etwas anhängendes Natron, gab aber beim ersten Hineinbringen in die Flamme eine rein *smaragdgrüne* intensive Färbung und im Spectrum ausser der nur noch schwachen Natriumlinie vier kräftige, gleichbreite und in gleichen Abständen befindliche helle Linien wovon drei auf den grünen und eine auf den blauen Farbenton fielen. Nr. 1 nächst Gelb war *gelbgrün* glänzend, und coïncidirte mit der ersten grünen Baryum. Nr. 2 war *lichtgrün* glänzend, Coïncidenz mit Ba b, der vierten grünen bei Baryum. Nr. 3 war schon ziemlich schwach, *blaugrün* und fällt mit der blauen Baryumlinie nahezu oder ganz zusammen, während Nr. 4 sehr schwach, die blaue Strontiumlinie Sr. d nicht ganz erreicht.

Die Lichtstärke von Bo_1 und Bo_2 gegenüber Bo_3 und namentlich Bo_4 ist sehr überwiegend, so dass man oft nur die beiden ersten Linien sehr deutlich sieht. Dagegen ist die Reaction insofern scharf, als Bo_1 und Bo_2 plötzlich verschwinden, sowie die letzte Spur Borsäure verflogen ist.

Die Gegenwart von Natron schadet der Deutlichkeit der zwei ersten Linien nicht im Mindesten. Eine Boraxperle in die Flamme gebracht, giebt augenblicklich Bo_1 und Bo_2, ja man

kann die Perle sogar noch mit einem bedeutenden Quantum Soda ohne allen Nachtheil sättigen.

So braucht man den dichten *Boracit* von Stassfurth (Borsaure Magnesia) nur in die Flamme zu bringen, um sofort neben Na a das schönste Borsäurespectrum aufleuchten zu sehen.

Die Gegenwart anderer Basen, wie Kali, Lithium, Baryt, Strontian, Kalk und selbst diejenige der schweren Metalle, wie Blei, beeinträchtigt das Erscheinen der Borsäurelinien keineswegs, falls die Borsäure nicht zu spurweise sich findet und man der Probe ein Tröpfchen concentrirte Schwefelsäure beifügt.

Was die Empfindlichkeit betrifft, so ist sie jedenfalls weit grösser als diejenige der gewöhnlichen Prüfung mit Weingeist. Um die Empfindlichkeitsgrenzen zu bestimmen, wurde 1 Gramm gewöhnlicher krystallisirter Borax in $^1/_4$ Litre aq. gelöst und davon ein Tropfen in's Oehr des Platindrathes genommen. Die Reaction war sehr deutlich. Indem ich die Lösung immer mehr verdünnte bis zu $^1/_2$ Litre, fand ich hier schon die Grenze einer deutlichen Beobachtung. Ein Tropfen dieser Lösung zeigt rasch aufleuchtend und verschwindend Bo_1 und Bo_2. Nun enthält der Borax bekanntlich 16,35% Borsäure. In 500 Ccm. waren somit enthalten 163,5 mgr. Borsäure. Nach einem besondern Versuche betragen circa 275 Tropfen 1 Ccm. Lösung und da in 1 Ccm. derselben 0.327 mgr. Borsäure enthalten sind, so geht hieraus hervor, dass mittelst der Spectralmethode noch $\frac{0,327}{275}$ d. i. 0,000119 oder $\frac{12}{10000}$ milligrm. Borsäure erkannt werden können.

Dieses stimmt mit der Empfindlichkeit der spectralanalytischen Baryum und Kaliumprobe überein, welche $= \frac{1}{1000}$ für die chlorsauren Salze. Dampft man nun 1 Ccm. obiger Boraxlösung

zur Trockne ein, so bleibt ein Hauch eines festen Rückstandes, und nimmt man diesen mit einem Tropfen Wasser auf, setzt Alkohol und concentrirte Schwefelsäure zu, erwärmt und zündet an, so erkennt man im Dunkeln allerdings noch während einiger Sekunden einen schwachen grünen Saum an der blauen Flamme, die Reaction könnte aber in dem Falle, wo die Anwesenheit der Borsäure ungewiss ist, zu keinem sichern Schlusse berechtigen, jedenfalls ist ihre Empfindlichkeit unter $\frac{1}{100}$ mgr. zu setzen. Wenn man aber 1 Ccm. erwähnter Boraxlösung eindampft und in 20 Tropfen Wasser löst, so gibt jeder Tropfen eine Reaction, die im Spectrum Bo_1, Bo_2 und Bo_3 hell leuchtend zeigt. Bo_3 verschwand nach 3 Sekunden. Bo_1 nach 13 bis 14 und Bo_2 erst nach 17.

Die rein chemische Borsäureprobe dagegen mit Curcumapapier, meines Wissens von *H. Rose* zuerst angegeben, besitzt eine ungeahnte Empfindlichkeit, wie folgender Versuch lehrt:

$\frac{1}{100}$ Ccm. der Boraxlösung $\Leftrightarrow$ 0,00327 mgr. Borsäure wurde auf ein Uhrglas gebracht, schwach mit Salzsäure angesäuert und von einem Curcumastreifen vollständig aufsaugen lassen, so dass von demselben nichts abtropfte. Er wurde auf dem Uhrglas bei 100° getrocknet. Die Ränder begannen sich röthlich zu färben und endlich erschien der ganze Streifen gleichmässig und schön *rosenroth*. Die Ausmessung des Streifens ergab für seinen Flächeninhalt (1 Cm. b., 9 Cm. l.) 900 □ mm. Da nun aber die Fläche eines □ mm. vollkommen hinreicht, um die Erscheinung wahrzunehmen, so folgt daraus, dass $\frac{0,00327}{900}$ = 0,0000036 mgr. genügend sind, eine Reaction hervorzurufen, welche einen sichern Schluss auf Borsäure gestattet. Um dies

Resultat noch weiter zu verfolgen, verdünnte ich $\frac{1}{100}$ Ccm. Boraxlösung mit $\frac{10}{100}$ Ccm. Wasser und nahm von dieser Lösung $\frac{1}{100}$ Ctm. auf ein Uhrglas, versetzte mit einer Spur Salzsäure legte 1 □ Centimetre Curcumapapier hinein und verdampfte zur Trockne. Auch diesmal trat noch eine sehr deutliche und gleichmässige Rosafarbe ein, die auf Zusatz von etwas Kali sich in schwarzblau änderte.

In $\frac{1}{100}$ Ccm. der Probeflüssigkeit waren aufgelöst 0,0003 mgr. Borsäure: diese färbten 100 □ mm. noch deutlich roth; welche Röthung noch an 1 □ mm. zu erkennen gewesen wäre, somit genügen wiederum nur 0,000003 mgr. der Reaction wie oben. Der Intensität der Färbung nach lässt sich schliessen, dass man nicht zu weit geht, wenn man die Grenzen der Empfindlichkeit der Borsäurereaction auf ein 10 Milliontel Milligramm schätzt. Dies ist eine Empfindlichkeit, welche diejenige der spectralen Natriumlinie übertrifft.

Da nun allerdings auch die Alkalien und andere Stoffe Farbenveränderungen der Curcuma bewirken, die in's Rothe spielen, die zwar ein geübter Beobachter sofort unterscheidet, so wird man nichts Ueberflüssiges vornehmen, wenn man auch die Spectralmethode zu Rathe zieht. Diese Lichtlinien sind vermöge ihrer Stellung und ihres eigenthümlichen Aspectes etwas Untrügliches.

Da borsaures Bleioxyd in essigsaurem Natron so zu sagen vollkommen unlöslich ist, so habe ich auch versucht, die Borsäure aus einer Flüssigkeit dadurch zu gewinnen, dass selbige mit Bleizuckerlösung und essigsaurem Natron versetzt wurde. Der abfiltrirte und mit essigsaurem Natron gewaschene Nieder-

schlag wurde dann auf ein Platinöhr genommen und mit einem Tropfen Schwefelsäure befeuchtet und in die Flamme gebracht. Ich habe in solcher Weise aus 1 Ccm. der ofterwähnten Boraxlösung einen Niederschlag erhalten, von dem der 50. Theil etwa noch nicht hinreichte, die Borsäurelinie mit Schärfe zu zeigen. Es blitzte ein vielstriemiges Spectrum auf mit Linien in Orange, Gelb, Grün und Blau, fast analog dem Baryumspectrum, vielleicht aber dem Blei eigenthümlich. Es dauerte nur einige Secunden. Dieser Umstand muss weiter verfolgt werden.

Die Anwendbarkeit der spectralen Borsäureproben für Mineralien beweisen folgende Versuche:

Axinit aus dem bündnerischen Oberland, in Granit. Fein gepulvert, ca. 1 milligr., mit ebensoviel Flussspathpulver gemengt und mit einem Tröpfchen Schwefelsäure befeuchtet auf dem Oehr eines Platindrathes in die Flamme gebracht, während man schon in's Prisma sah, gab sehr schön Bo_1 und Bo_2 während einiger Secunden. Später Ca a und Ca b.

Schwarzer Turmalin von Gnadenfrei in Schlesien aus Granit, und vom Gotthard in Talkglimmerschiefer gaben ebenfalls sehr deutlich Bo_1 und Bo_2. Mehrmals blitzte die grüne Ba a zwischen den beiden Borlinien auf. Sie war dem Flussspath zu verdanken. Besser ist es daher statt desselben reines Fluoramonium oder Fluornatrium anzuwenden.

Es wurde hierauf auch das *Muttergestein des Gotthardter Schörls* ebenso untersucht. Sofort zeigten sich die kräftigen Linien Bo_1 und Bo_2, die aber bald verschwanden, um ein anhaltendes Lithium, Kalium und Calciumspectrum zu geben. Die Menge des Lithiums scheint sonach im Gottharder Talkschiefer relativ nicht unerheblich zu sein.

Auf dieselbe Weise reagirte der Gottharder *Cyanit*. Bo_1

und Bo_2 sehr glänzend, und sein Muttergestein der gelbliche Talkglimmerschiefer.

Da der Axinit nach Rammelsberg bis zu 6% Borsäure enthalten kann und vorausgesetzt, der meinige hätte sich auf diesem Maximum befunden, so wäre die Empfindlichkeit der Probe noch $\frac{6}{100}$ mg. gewesen. Die *Turner'sche* Löthrohrprobe gibt unter gleichen Umständen wohl auch noch eine grüne Säumung der Flamme, die aber durch die Natriumreaction schnell verdeckt wird und ausserdem kann man nicht wissen, ob sie nicht von Baryum, Kupfer u. s. w. herrührt.

1 Ccm. meiner Boraxlösung, zur Hälfte eingedampft, davon 1 Tropfen auf dem Platindrath mit Flussspath und Schwefelsäure versetzt, gab sehr schön die 3 ersten Borsäure Linien.

Da mir augenblicklich die Zeit mangelte, auf Untersuchung einer grössern Reihe von Mineralien in dieser Richtung einzutreten, so schliesse ich mit diesen wenigen Andeutungen einstweilen ab und gehe über zum Kupfer.

Soviel sei noch erwähnt, dass die mit der Borsäure sonst gewöhnlich zusammengestellte *Kieselsäure* wegen ihrer Schwerflüchtigkeit nicht geeignet erscheint durch die Spectralmethode erkannt zu werden. Eine sehr reine staubige Kieselsäure gab sowohl für sich als mit Salzsäure oder Flusssäure befeuchtet nichts als, ganz schwach auf schwarzem Grunde, die einsame Natriumlinie.

6) Kupfer.

Jedermann weiss, dass kupferne Gegenstände, wenn sie von einer Flamme bestrichen werden, dieselbe oft sehr intensiv smaragdgrün färben. Dies thun auch alle Kupfersalze mit Oxydul oder Oxyd zur Basis; die Verbindungen des Kupfers aber mit den Chloroiden (Chlor. Brom, Jod) geben eine schön azurblaue Flamme, an deren Rand, nach aussen oft noch purpurrothe

Streifen auftreten, während sie nach innen zu mehr und mehr smaragdgrün wird, und schliesslich ganz diese Färbung annimmt. Beim Jodkupfer ist das Azur am wenigsten hervortretend und es ist sogar wahrscheinlich, dass dasselbe einem Gehalt der Jodwasserstoffsäure oder des Jodes an Chlor zu verdanken war.

Bringt man auf einen Platindrath etwas krystallisirtes Kupferchlorid und führt denselben in die Flamme während man gleichzeitig in's Prisma sieht, so wird man von einem ausserordentlich glanzvollen Spectrum überrascht wie ich schon oben angedeutet habe. Leider ist die Erscheinung von so kurzer Dauer, dass es unmöglich wird, die Linien alle zu fixiren. Ganz dasselbe ist bei Bromkupfer der Fall. Kupfervitriol, salpetersaures Kupferoxyd und andere Sauerstoffsalze geben die Erscheinung etwas andauernder, doch nicht so glänzend im blauen Theil, nichts destoweniger sind die Linien in Blau auch vorhanden, obschon die Flamme rein smaragdgrün ist. Schwefelsaures Kupferoxyd-Ammoniak gibt für sich eine grüne Flamme und mit chlorsaurem Kali verpufft bekanntlich eine blaue. Während des Abbrennens des Gemenges ist das Spectrum blendend und man kann seine Linien zählen.

Um indessen über Zahl und Lage der Linien möglichst in's Reine zu kommen, habe ich ein einfacheres Mittel vorgezogen, das ein Spectrum von der Dauer mehrerer Minuten gibt.

Ein Stück feines Messingdrathnetz (Kupferdrathnetz stand mir nicht zu Gebote) wurde um einen ziemlich dicken Kupferdrath spiralartig umgewunden, sodann in Salzsäure getaucht und über die Bunsen'sche Lampe geschoben. Es erschien eine intensive Kupferflamme, ausgebreitet blau mit purpurrothem und grünem Saum, später mehr und mehr grün werdend.

Das Spectrum dieser Flamme war äusserst brillant. Während im Allgemeinen Linie an Linie sich drängte, mussten einem

doch sofort zwei breitere dunkle Zwischenräume in die Augen springen, wovon der eine zwischen gelb und grün mit einem braungelben, der andere in Blau mit einem tiefblauen Lichte übergossen war. Es sollen nun die einzelnen Linien nach den Farbentönen von Roth nach Blau fortschreitend beschrieben werden.

Carminroth. 2 Linien, die äusserste haarfein an der Stelle von Li *a*, die 2te ziemlich breit aber etwas verschwommen mit einer feinen Strontiumlinie zusammenfallend. Nach einem dunkeln Zwischenraum kaum halb so breit als die 2te roth folgt.

Orange. 2 Linien an der Stelle von Sr *a* und Ca *a*.

Gelb. 1 Linie bald mehr oder weniger breit an der Stelle von Na *a* und daher wohl nur dem Natrium angehörend.

Es folgte jetzt ein breiter *Zwischenraum blassgelb,* jedoch mit *braun* überschattet, sehr constant und entschieden charakteristisch für Kupfer.

Gelbgrün. 2 breite Linien, jedoch so verschwommen, dass man sie nur schwierig und bei haarfeiner Spalte als getrennt erkennt. Die erste coïncidirt mit Ba g oder 1 im Flammenspectrum.

Lichtgrün (Nüançe des Schweinfurtergrün) vom Gelbgrün kaum getrennt; 2 Linien wie vorige, verschwommen. Gewöhnlich nur als 1 Streifen erkennbar. Die 2te fällt mit Ba b oder 2 im Spectrum des innern Flammenkegels zusammen auch mit Bo_2.

Blaugrün. 2—3 Linien durch schmale dunkle Zwischenräume von einander getrennt. Die erste erscheint mitunter dem Auge mehr grasgrün, während die dritte bisweilen, je nach der Intensität des Spectrums, mehr hellblau genannt werden kann. Die 3te coïncidirte mit Blau von Baryum oder Bo_3.

Ich muss gestehen, dass mir die Nüançe dieser grünen Linien nicht immer gleich erschienen ist, das Auge wird durch

den Lichtglanz leicht überreizt und ein Anderer mag vielleicht anders sehen.

Im Allgemeinen sieht man nach dem braungelben Zwischenraum einen gelbgrünen Streifen, hart an diesem einen mehr ausgesprochen grünen. Da wo diese beiden aneinander stossen, haben die Linien etwas Rundung, während die 1te Gelbgrün und die 2te Lichtgrün mehr flach sich darbieten. Die Linien in Blaugrün erscheinen ebenfalls wie runde Stäbe.

Blau. Nächst der 3ten hell blaugrünen eine wenig entwickelte dunklere Blau.

Nunmehr folgt der breite dunkelblaue Zwischenraum der etwas Translucides an sich hat. Ich will ihn das „Cyanblau" nennen. Seine Stellung ist eine solche, dass die blaue Strontiumlinie etwas jenseits seiner Mitte ihn durchschneidet. Dieser Zwischenraum hat zu seiner Grenze nach Violett hin eine etwas matte aber ziemlich breite rein blaue Linie, der, nur durch einen schmalen dunklen Streifen getrennt, 2 hellleuchtende gewölbte gleich breite Linien folgen.

Violett. Dieser Ton hat nur eine Linie aufzuweisen, die sich nach einem schmalen dunkeln Zwischenraum in gleicher Breite den 3 blauen anschliesst. Von hier an setzt sich das Violette gleichmässig aber schwach fort. Die Violette von Kalium würde man erst noch einen Zwischenraum von der Breite der 4 letzten Linien zusammen wahrnehmen. Der Raum zwischen ihr und der violetten Cu ist dann ganz schwarz.

Recapituliren wir das Beobachtete, so haben wir:

2 Linien in Roth	}	4
2 „ „ Orange		
(1 „ „ Gelb) Na.		

Ein breiter *braungelber* Zwischenraum.

2 Linien in Gelbgrün	}	7
2 „ „ Lichtgrün		
3 „ „ Blaugrün		

Ein breiter *blauer* Zwischenraum mit einer unklaren Linie nächst Blaugrün.

3 Linien in Blau	}	4
1 „ „ Violett		

Summa 16 helle Kupferlinien.

Zu dieser etwas abgeänderten Farbenvertheilung hat mich die Betrachtung des Spectrums durch ein blaues Cobaltglas geführt. Dasselbe liess 4 Farbentöne durch, wie ich mich leicht überzeugte, wenn ich dasselbe vor ein kleines Loch im Fensterladen stellte und alsdann den blauen Lichtstrahl mit einem horizontal vor's Auge gehaltenen Prisma auffieng. Auf dem Laden projicirten sich 4 Kreise, der oberste ganz isolirt, carminroth, Licht von der Brechbarkeit Ka *a*, resp. A. Der 2te weit kleiner, gelbgrün und völlig isolirt. Der 3te im Durchschnitt mit dem 4ten blauen und violetten, blaugrün, gross, sich elliptisch erweiternd. Der Violette ohne scharfe Grenze, divergirend und starke Iradiation zeigend. Dem entsprechend erschienen im Kupferspectrum alle rothen und gelben Töne ausgelöscht. Dasselbe begann erst mit einem schmalen Streifen Grüngelb; es war das Licht der ersten gelbgrün, das an den braunen Zwischenraum grenzte. Das übrige Grün war gänzlich ausgelöscht bis an die 2te Blaugrün, von hier an bis an die Grenze des Violett alles sichtbar; aber der blaugrüne Ton ragte bis in den blauen Zwischenraum hinein.

Somit wäre das Kupferflammen-Spectrum soweit die Ge-

nauigkeit meines Apparates es zuliess, fixirt. Man sieht, die grünen Töne übertreffen die blauen und rothen um das Doppelte.

Frägt man jetzt nach der *Empfindlichkeit* und *praktischen* Brauchbarkeit dieser Reaction, so fällt das Urtheil auf den ersten Augenblick ungünstig aus.

Es kann nämlich eine Flamme durch Kupfer sehr intensiv smaragdgrün gefärbt sein, und doch nimmt man im Spectrum keine Linien wahr, statt derselben nur mehr einen verwaschenen breiten lichtgrünen Streifen und von Blau so zu sagen nichts.

Das müsste man unbrauchbar nennen, wenn nicht der braungelbe Zwischenraum das Grün nie fehlend besäumte. Hieran ist das Kupfer jederzeit zu erkennen und jede noch so schwach durch Kupfer grünlich gefärbte Flamme zeigt ein von Braun gesäumtes Grün, das um so mehr auffällt wenn auch die Natriumlinie, die sich übrigens sozusagen ungerufen herzudrängt, vorhanden ist.

Löst man 1 Gramm krystallisirten Kupfervitriol in 250 Ccm. Wasser, das man mit Salzsäure oder Chornatrium versetzt hat, nimmt davon einen Tropfen auf ein Platinöhr und bringt ihn in die Flamme so hat man Anfangs eine lebhaft smaragdgrüne Färbung, die im Momente, wo der letzte Theil verdampft, lasurblau aufblitzt. Im Spectrum gehen entsprechende Erscheinungen vor sich. Anfangs ein lichtgrünes gestriemtes Feld mit dem braunen Zwischenraum nach Na a, zum Schluss blitzen die 4 transcyanen Linien auf. Die ganze Erscheinung dauerte aber nicht 4 Sekunden. Wegen einer Spur am Platindrath hängen gebliebenen Kupfers bleibt die Flamme schwach grün gesäumt, erkennbar im Spectrum durch den braunbegrenzten lichtgrünen Streifen. Etwas Chlornatrium auf den Platindrath gebracht, machte das Grün des Kupfers in der Flamme verlöschen, aber ebenso auch das Braun im Spectrum, erst später, nachdem der grösste Theil von Na Cl verdampft war, erschien es wieder.

1 Grm. Kupfervitriol enthält 256 mgr. Kupfer. Diese auf 250 Ccm. vertheilt, macht einen Gehalt von etwas mehr als 1 mg. Cu pro Ccm., somit in jedem Tropfen circa $\frac{1}{275}$ mgr.

Hieraus geht freilich hervor, dass die Kupferreaction zu den relativ unempfindlichsten gehört auf dem Gebiet der chemischen Spectralanalyse.

Um eine Vorstellung zu gewinnen von der Empfindlichkeit der gewöhnlichen rein chemischen Reactionen mit Ammoniak und Ferrocyankalium wurden folgende Versuche angestellt:

1) 1 Ccm. der Kupferlösung mit 1 mgr. Kupfergehalt (noch hellblau gefärbt) wurde mit 1 Tropfen concentrirter Ammoniakflüssigkeit versetzt, wodurch die Farbe sich in's Tiefblaue änderte. In einer Messröhre von 7,8 mm. Lumen und 21 mm. Länge eines Ccm. Raumes wurde mit destillirtem Wasser bis zu 10 Ccm. verdünnt. Die Farbe war im Ganzen noch wohl erkennbar bläulich; über weissem Papier vertical betrachtet schön azur. Bis auf 2 Ccm. abgegossen bei verticaler Betrachtung nur noch schwach bläulich. Wieder auf 10 Ccm. verdünnt, somit nur noch 0,2 mg. Kupfer im Ganzen. Totalanblick: kaum mehr entscheidbar gefärbt. Vertical: schwach bläulich. Noch einmal bis auf 2 Ccm. abgegossen. Vertical sehr schwach bläulich; successive bis auf 5 Ccm. verdünnt war bei dieser Verdünnung die Färbung bei verticaler Betrachtung so gering, dass ihr diagnostischer Werth = 0. Säuerte man aber die Lösung an und fügte einen Tropfen Ferrocyankalium zu, so trat noch eine durch die ganze Flüssigkeit wohlerkennbare röthliche Färbung ein.

Hieraus ist zu entnehmen, dass die *Boylesche* Kupferprüfung mit Ammoniak ihre Grenze dann erricht, wenn in 5 Ccm. Flüssigkeit sich nur noch 0,04 d. i. $\frac{1}{25}$ mgr. Kupfer sich befinden.

2) 9 Ccm. einer Lösung von Kupfervitriol = 0,1764 mgr. metall. Kupfer gaben mit 0,2 Ccm. Ferrocyankaliumlösung noch eine deutlich röthlichbraune Färbung; auf 2 Ccm. abgegossen und wieder auf 10 Ccm. verdünnt: Gehalt 0,0353 mgr. Ueber weissem Papier noch als blass röthlich zu erkennen, dagegen morgenroth bei vertikaler Durchsicht. Zum 2ten Mal auf 2 Ccm. abgegossen, bei dieser Länge der Flüssigkeitssäule (42 mm.) nur noch schwach blassröthlich. Nochmals successive auf 10 Ccm. verdünnt. Hier die Grenze. Bei verticaler Betrachtung höchstens ein ungewisser gelblicher Schein. Ja schon bei 5 Ccm. möchte die praktische Grenze zu setzen sein. In den letzten 2 Ccm. waren also 0,007 mgr. Kupfer zurückgeblieben, die auf 5 Ccm. vertheilt bei verticaler Anschauung eben noch zu erkennen waren. Die Empfindlichkeit dieser Probe steigt somit auf $\frac{1}{143}$ mgr. d. h. auf circa das 5fache der Boyleschen.

Aber beide Proben erreichen wie man sieht noch nicht die Empfindlichkeit der spectralen Prüfung.

Um die praktische Brauchbarkeit der spectralen Kupferprobe zu beweisen, mögen hier folgende Beispiele von Mineralprüfungen ihren Platz finden. Anbei ist noch zu bemerken, dass von der Substanz niemals mehr als höchstens 1 Milligramm mit etwas Salzsäure befeuchtet, auf den Platindrath genommen wurden.

Allophan von Tinzen, Graubünden, grünlichblau in's Weisse. Leicht aufblitzendes Kupferspectrum. Sehr deutlich erkennbar die 4 transcyanen Linien. Später lange andauernd das braunbesäumte Grün.

Kupferschiefer von Eisleben, schwarz. Spectrum brillant während 5—6 Sekunden. Färbt übrigens schon die Flamme so intensiv blau, roth und grün, dass der Kupfergehalt unverkennbar.

Kalait auf Kieselschiefer von Steine bei Jordansmühl in Schlesien,

Blaugrün. Nur die Linien in Blau, dagegen keine in Grün, sondern blos der breite Streifen mit dem braungelben Zwischenraum, dieser aber deutlich.

Kieselkupfer von Dillenburg in Nassau. Spangrün. Intensives und 5—6 Sekunden andauerndes Kupferspectrum.

Ehlit von Rheinbreitbach. Nierenf. strahlige Masse, schwarzgrün, in Quarz. Bis ins kleinste Detail ausgebildetes sehr brillantes Spectrum; 8—10 Sekunden.

Fahlerz aus Bündten: Wie Ehlit.

Selenblei von Tilkerode am Harz, rothbraun.

Die transcyanen Linien deutlich, die im Grünen unklar. Dauer höchstens 2 Sekunden.

Rothe Mergelschiefer mit spangrünen Flecken (Verrucano). Anstehendes Gestein auf den Fruttbergen südl. von Stachelberg. — Nur der braungesäumte grüne Streif. Hier wurden etwa 2 Gramm des Schiefers mit concentrirter Schwefelsäure gekocht nahe zur Trockne verdampft, mit HCl. ausgelangt, die Flüssigkeit auf den Drath genommen. Nebenbei zeigte sich bei dieser Probe noch die rothe Kalium- und die beiden Calciumlinien.

Spectrum des electrischen Inductions-Funkens.

Nachdem ich das Spectrum der Kupferflamme soweit untersucht hatte, interessirte es mich zu wissen, ob das Licht des zwischen Kupferspitzen überspringenden electrischen Funkens sich zu einem ähnlichen Spectrum auseinander lege.

Ich benutzte hierzu einen Poggendorf'schen Inductionsapparat aus der Werkstätte des Herrn Stöhrer in Dresden. Die gewöhnlichen Funkenzieher wurden weggenommen und statt deren eine Vorrichtung eingesetzt, welche erlaubte beliebige Metalldräthe in verticaler Richtung übereinander zu stellen und ihre Spitzen sich beliebig nähern zu lassen. Die genauere Beschreibung

wird man mir erlassen, da sie unwesentlich ist und die Abänderung lediglich den Zweck hatte, den Funken vertikal statt horizontal überspringen zu lassen.

2 Kupferdräthe circa $1^1/2''$ lang und 1 mm. dick, fein zugespitzt wurden einander auf 3 Linien Schlagweite gegenübergestellt und der Apparat mit 6 Bunsen in Thätigkeit gesetzt, nachdem er so vor meinen Spectralapparat gestellt war, dass der Funke durch den Spalt gesehen werden konnte. Das Spectrum erschien entsprechend als ein schmales Band mit sehr scharf hervortretenden hellen Linien. Diese erschienen aber gewissermassen auf einem continuirlichen wie transparenten Spectrum. Die ganze Erscheinung bot indess keineswegs den Anblick des Flammenspectrums. Es fehlte sowohl der eigenthümliche braune als blaue Zwischenraum und die Lage der Linien war vielfach eine andere wie man aus der Abbildung erkennen kann. Diese Abbildung, zu der ich das Original selbst gefertigt, gibt indess nur ein ungefähres Bild. Die Linien sind nicht genau verificirt. Ich konnte dies mit meinem Apparate nicht leicht bewerkstelligen; Flamme und Funke fielen nicht in dieselbe Ebene und desshalb machte sich eine Parallaxe geltend.

Eine approximative Verificirung habe ich übrigens so vorgenommen, dass die schornsteinlose Flamme zwischen Spalt und Funke gestellt wurden. Unter dem Funkenspectrum erschienen dann auch noch die 4 Linien des innern Flammenkegels. Durch Färbung der Flamme mit verschiedenen Substanzen suchte ich die bezüglichen Coïncidenzen zu constatiren. Im Ganzen zählte ich 12 durchsetzende Linien, eine Zahl anderer schien gleichsam nur durch leuchtende Punkte am obern und untern Rande des Spectrums angedeutet und wären vielleicht hervorgetreten durch Anwendung eines stärker wirkenden Apparates.

Das Roth schnitt an der Stelle von Li *a* scharf ab, die Grenze des Violett war unbestimmt. Die Vertheilung der Linien auf die einzelnen Farbentöne war folgende:

Farbentöne	Nr. und Aussehen der Linien.	Stellung
Roth	—	
Orange	1) Schwach.	
Gelb	2) Matt	Na *a*
Gelbgrün	3) Intensiv glänzend	
	4) Schwächer	Ba g
	5) Undeutlich	
Lichtgrün	6) Ziemlich hell	Ba b
	7) Breit, sehr intensiv	
Blaugrün	8) Matt	
	9) dt.	
Blau	10) Breit, intensiv	Sr d
Violett	12) Verschwommen	
	13) dt.	Cu_{15}

Die Linie an der Stelle von Na a wird durch den Glanz der nahen gelbgrünen so abgeschwächt, dass man geneigt ist, ihre Farbe für orange zu erklären, während man Gelbgrün für reines Gelb nimmt.

Setzt man an die Stelle des einen Poldrathes einen Platindrath ein, an dem sich etwas von einer Lithion- und Kaliperle befindet, so erscheinen im Funken-Spectrum auch sehr deutlich Ka a und Ka b, sowie Li a und Li b. Die Lithiumlinie bildet dann den scharfen Schluss des Rothen und nach einem breiten gänzlich schwarzen Zwischenraum folgt erst Ka b.

Ohne auf die nähere Bedeutung dieser electrischen Spectrallinien einzutreten, erwähne ich nur, dass ich bei Einsetzung von *Silber, Gold, Eisen, Zink* oder *Wismuth*dräthen, als Funkenzieher, durchaus keine wesentliche Abänderug des Spectrums

wahrnehmen konnte. Es waren immer wieder dieselben Linien zu erkennen. Einzig das *Blei* gab im äussersten Violet coincidirend mit Ka b zu den übrigen noch eine breite sehr helle Linie, entsprechend der violetten Glorie, welche die negative Polspitze umgab.

Es ist bekannt, dass *Wheatstone*, *Foucault*, *Draper*, *Depretz* und *Masson*,*) welche sich hauptsächlich mit der Analyse des electrischen Lichtes beschäftigt haben, zu andern Resultaten gekommen sind und für jedes Metall eine grosse Anzahl besonderer Linien konstatirt haben. So soll sich das Silber durch eine „raie verte d'un éclat éblouissant" auszeichnen; das Kupfer soll sehr viele Linien in Blau, Grün und Violett haben; Zink zeige ein auffallendes Apfelgrün; Gold, viele gelbe und violette Linien; Wismuth soll mit grünen Linien sehr reich ausgestattet sein u. s. w. — 4 Linien, je eine im Rothen, Orange, Gelben und Grünen, sollen allen electrischen Spectren gemeinsam sein. Auch sei der Charakter ganz derselbe, werde der Funke durch eine Maschine, eine einfache voltaische Kette oder auf dem Wege der Induction erzeugt.

Es fällt mir natürlich nicht ein in die übereinstimmenden Resultate so berühmter Forscher Misstrauen zu setzen, doch kann ich auch nichts anderes konstatiren, als was ich mit den von mir gebrauchten Apparaten selbst gesehen habe.

Fassen wir nun dasjenige zusammen, was man bis jetzt über die Spectren gefärbter Flammen weiss, so ergibt sich hinsichtlich der praktischen Verwendung Folgendes:

*) Vergleiche J. Gavarret. Traité d'électricité T. 2. p. 525—534.

1) Die discontinuirlichen Spectren gefärbter Flammen kommen auch einigen ametallischen Elementen und ihren Verbindungen zu.

2) Manche Elemente, die man in physikalischer Hinsicht entschieden zu den Metallen zählen könnte (Arsen,*) Antimon,*) Tellur) veranlassen keine ausgeprägten hellen Linien im Flammenspectrum.

3) Nur die Metalle, welche in der electro-chemischen Spannungsreihe am positiven Ende stehen, also die Potassoide scheinen die einfachsten, blos aus 1—2 hellen Linien bestehenden Spectren zu erzeugen, und je mehr man sich der Mitte nähert um so mehr scheint die Zahl der hellen Linien sich zu häufen. Die Metalle nach dem negativen Ende der Reihe hin geben dagegen in ihrer Mehrheit nur kontinuirliche Spectren.

4) Nicht jede gefärbte Flamme bedingt ein interruptes Spectrum; wenigstens nicht bei der Temperatur der gewöhnlichen Bunsenschen Kochflamme.

5) Es beschränkt sich somit die praktische Anwendbarkeit der Spectralbeobachtungen für die qualitativ-chemische Analyse auf eine gewisse und zwar die kleinere Zahl der Elemente und ihrer Verbindungen.

II. Spectralreactionen einiger bündnerischer Naturprodukte.

Bunsen hat mit Recht auf den ausserordentlichen Vorzug der spectralanalytischen Methoden vor den bisher üblichen hingewiesen, wenn es sich darum handelt die allgemeine Diffusion eines Metalles der Potassoid oder Calcoidgruppe in irgend einer

*) In dem Spectrum der fahlen Flammen von Arsen und Antimonwasserstoff konnte ich keine eigenthümlichen Linien entdecken.

Familie von Naturprodukten nachzuweisen. Für den Geologen sowohl wie für den Mineralogen hat diese Untersuchungsweise einen unschätzbaren Werth; das Zusammenscharen einzelner Mineralien in Schnüren, Gängen, Nestern wird ihm leicht erklärlich, wenn er findet, dass die Gebirgsmasse selber die Keime jener Mineralbildungen an jedem ihrer Punkte in sich trägt. Dem Chemiker jeder Richtung müssen diese Methoden als ein willkommener Fortschritt erscheinen, wenn er des unverhältnissmässigen Aufwandes an Zeit gedenkt, den ihm die Nachforschungen nach Spuren einzelner Elemente in Mineralwassern, Pflanzen- und Thieraschen verursachen. Er wird durch dieselben oft wochenlanger Arbeit und mancherlei Vorbereitungen zur qualitativen Analyse gänzlich überhoben. Endlich ist kein Mittel so geeignet sich von der chemischen Reinheit mancher Präparate zu überzeugen, wie gerade die Spectralbeobachtung. Ein sehr geübter Beobachter kann es sogar dahin bringen von der Grösse der spurweisen Verunreinigung, je nach dem Glanz und der Dauer der hellen Linien eine annähernde Vorstellung zu bekommen.

Ich habe nun meinerseits mir die Aufgabe gestellt, die Bündnergesteine sowie die bündnerischen Mineralwasser systematisch zu durchsuchen. Eine solche Arbeit konnte mancherlei Resultate zu Tage fördern, z. B. neue Belege für die Behauptung, dass Lithium, Strontium, Baryum weniger lokalisirt seien als man sonst zu glauben geneigt war. Ein auffallendes Verbreitetsein eines oder mehrerer dieser Elemente konnte hoffen lassen, dass man in dem Gebirgssysteme auch grössere Ausscheidungen in Form entsprechender bisher daselbst noch unbekannter Mineralien auffinden werde. Es konnten je nach Umständen die Resultate zur Basis interessanter, geologisch-genetischer Combinationen werden. Endlich hätte ein glücklicher Zufall uns selbst zur Erkenntniss ganz neuer Elemente führen

können, wie Bunsen bereits durch die wirkliche Entdeckung eines neuen Alkalimetalls, von ihm „Caesium" genannt, dargethan hat.

Ich habe nun den Anfang gemacht mit einem ziemlich isolirten und nahe gelegenen Gebirgssysteme, mit welchem ich mich für den diesmaligen Jahresbericht begnügen will.

1. System Calanda.

Hier ist natürlich nicht der Ort auf die Geologie dieses interessanten Berges einzutreten.

Herr College *Theobald*, dessen Freundschaft ich zugleich die Mehrzahl der hier untersuchten Gesteinsproben verdanke, hat in früheren Jahresberichten*) ausführliche Mittheilungen über dieselben gemacht. Soviel kann bemerkt werden, dass derselbe grösstentheils aus den verschiedenen Kalksteinen, Dolomiten und Mergelschiefern der Jura und Kreideformationen zusammengesetzt ist; nur sein südöstlicher Fuss wird von einem Keil sogenannter Verrucane, d. h. halb krystallinischer, hier vorwaltend grüner, Massengesteine und Schiefer getragen, die, wenn nicht alle sratigraphischen Analogieen trügen, sammt einigen darüber liegenden Kalkstraten, der Trias beigezählt werden müssen.

Das vorbereitende Verfahren der Untersuchung war nun so, dass man die carbonatischen Proben in einzelnen ettiquettirten Gläschen in chemisch reiner (spectralanaylitisch geprüfter) Salzsäure auflöste, das Ungelöste vom Gelösten durch Filtration trennte um beide Theile gesondert zu prüfen. Die Löslichkeit der 15 untersuchten Proben war ausserordentlich verschieden. Mit Ausnahme des sog. Marmors von Untervatz löste sich keine ohne Rückstand, selbst dieser hinterliess eine dunkelgraue organisch

*) 1856 und 1857. Im letztern auch ein geognostisches Profil des Calanda, das ich in Bezug auf diese Untersuchung zu berücksichtigen bitte.

gefärbte Kieselerde. Andere gaben mehr oder weniger gelb gefärbte Lösungen u. s. w.

Was die silicatischen Proben, (Verrucane) anbetrifft, so wurden sie zum feinsten Pulver zerrieben und theils mit kohlensaurem Natron, nach Bunsens ingenieuser Vorschrift, in einer konischen Platinspirale in freier Flamme ausgeschlossen, oder auf dem Platinöhr mit Fluorammonium und Schwefelsäure behandelt.

Bei den Kalksteinen convenirte die *Cartmell'sche* Prüfung auf Kali entschieden besser, wie sie denn auch unstreitig empfindlicher ist, als das Kalispectrum; ebenso griff ich wegen der zu grossen Empfindlichkeit der spectralen Natriumlinie, zu der Prüfung mit Jodquecksilberpapier. Die gewöhnliche Flamme nämlich, welche im Spectrum entschieden Na a zeigte, war noch nicht im Stande den rothen Fleck auszubleichen.

Es gewährt mitunter einen Vortheil die Spectren durch blaue oder rothe Gläser zu betrachten.

Ein blaues Glas blendet z. B. die gelbe Natriumlinie, die durch ihren Glanz oft sehr störend wird, ganz ab, ebenso auch die rothe Lithium, es lässt nur Roth von der Brechbarkeit Ka a, die Linie Ba g, so wie die blauen und violetten Töne durch. Verdoppelt man das Glas, so wird auch die grüne Linie eliminirt.

Ein rothes Glas liess von der Natriumlinie an alle rothen Töne durch: wurde es verdoppelt, so war damit das Gelb ebenfalls abgeblendet und man konnte jetzt sein Augenmerk bequem auf die rothen und orange Linien richten.

Folgendes sind die Resultate der spectralanalytischen Prüfung der Calandagesteine, wobei ich nicht verkenne, dass dieselbe noch viel eingehender und ausgebreiteter hätte vorgenommen werden können, allein die mir sparsam zugemessene freie Zeit nöthigte mich dieser Arbeit vorläufig gewisse Grenzen

zu setzen. Es schliesst sich dieselbe an die verdienstvolle geognostische Untersuchung meines verehrten Collegen Theobald an und ich bin daher so frei dieselbe Numerotirung zu wählen, die sich für die einzelnen Calandastraten in dem schon citirten Profile findet.

I. Gesteine der Triasformation.

Verrucane des Etage Nr. 1 zwischen Felsberg und Tamins.

a) Massiger grüner Verrucano mit ausgeschiedenem Chlorit, von Felsberg.

Ka, Na a, Li a (kleinste Spur), Ca a, b. Braungesäumtes Grün. *)

b) Grüner Verrucanoschiefer zwischen Felsberg und Tamins.

Ka a, Na a, Li a (Spur), Ca a, b. Braunbesäumtes Grün.

c) Grüner Verrucano von den „Platten" bei Tamins führt hie und da Kupfererze.

Ka a, Na a, Li a (rasch aufblitzend), Ca a, b, Sr a, b (Spur), deutliches Kupferspectrum.

Verrucane, Schiefer und Kalksteine des Etage Nr. 2.

a) Unterster Kalkstein. Felsberg.

Gibt eine gelbe salzsaure Lösung und hinterlässt weisse sandige Kieselerde. Ka a, Na a, Ca a, b, Sr a, b.

b) Fleischrother Kalkstein von den Platten bei Felsberg.

Gelbe Lösung, röthlich gefärbte Kieselerde. Ka, Na, Ca a b, Sr a b.

---

*) Wenn Ka ohne Indexbuchstabe steht, so ist seine Anwesenheit nach Cartmell mit einem Cobaltglas bestätigt worden. Wegen Mangels an griechischen Lettern haben die Indices oft lateinisch gesetzt werden müssen.

c) Hellgrauer Kalkstein. Felsberg-Tamins.

Gelbe Lösung, grauer Rückstand. Ka a, Na, Ca a, b, Sr a, b, g, d. (sehr intensiv).

d) Gelblicher dünnschiefriger Verrucano, oberste Schicht; unter der goldenen Sonne.

Ka, Na a, Ca a, b. Braunbesäumtes Grün.

Etage Nr. 3. Kalksteine und Dolomite.

a) Gelblichweisser Kalkstein unter der goldenen Sonne.

Gelbliche Lösung, rein weisser unbedeutender Rückstand. Ka (Spur), Na (Spur), Ca a, b, Sr a, b.

II. Gesteine der Juraformation.

Verrucane und Schiefer des Etage Nr. 4. Schwarzer Jura und Lias.

a) Weisser, körniger Verrucano der goldenen Sonne.

Ka, Na a, Ca a, b. Zweifelhafte Andeutung der grünen Baryumlinien.

b) Dunkelgrüne Schiefer mit Belemnit. hastatus. Goldene Sonne.

Braungelbe Lösung, zurück bleibt ein sandiges Scelett. Ka (Spur), Ca a, b, Sr a, b. Verschwommenes Kupferspectrum.

c) Graue glimmerige belemnitenführende Schiefer.

Goldene Sonne.

Schwachgelbliche Lösung. Grauer körniger Rückstand. Ka (Spur) Na a, Li a (sehr gering), Ca, b. Sr. a. b.

Etage Nr. 5.

a) *Schwarzer thoniger Kalkstein mit Eisenkies. Ueber der goldenen Sonne.*

Gelbliche Lösung. Schwarzer schlammiger Rückstand. Ka, Na, Ca a, b. Sr a b.

Etage Nr. 6, 7, 8. Dolomit und Kalk des obern Jura.

a) *Schwarzer Dolomit mit Nestern schwarzen Bitterspath. Ob Felsberg.*

Gelbliche Lösung, schwarzer kohliger Schlamm.

Ka, Ca a, b, Sr a, b, g, d.

b) *Feinkörniger grauer Dolomit gegenüber der Plessurmündung.*

Gelbliche Lösung, unbedeutender kiesliger Rückstand.

Ka (Spur) Ca a, b, Sr. a, b, d.

c) *Hellgrauer Dolomit vom Felsberger Sturz.*

Farblose Lösung. Grauer sandiger Rückstand.

Ka (sehr gering) Ca a, b, Sr a, b. g. d.

d) *Hellgrauer Kalk von der höchsten Spitze des Calanda.* (Weibersattel).

Gelbliche Lösung. Flockig kiesliger Rückstand.

Ca a, b. Sr. a, b, g, d. Die blaue Strontiumlinie ausgezeichnet.

d) *Grauer Marmor von Untervatz.*

Kaum gefärbte Lösung mit unerheblichem Rückstand.

Ca a, b, Sr a, b, g, d ausgezeichnet.

III. Gesteine der Kreideformation.

Etage Nr. 9, 10, 11. Sandige Kalkschiefer.

a) Lichtensteiner Kalk, Braun, vom Felsberger Horn (Männersattel).

Gelbe Lösung, brauner Schlamm.

Ka (Spur) Na a, Ca a b, Sr a, b, g, d.

b) Brauner kalkiger Sandstein von Pramanengel.

Tiefgelbe Lösung, grüner sandiger Rückstand in Stücken.

Na a, Ca a, b; Sr a, b, g, d. Im Rückstand ausserdem noch Ka, viel Na und Ca.

Etage Nr. 12. Seewerkalk.

a) Grauer Kalkstein vom Mastrilser Berg.

Gelbliche Lösung, unerheblicher Rückstand.

Ka a, Na a, Ca a, Ca b, Sr. a, b, g, d.

Den nordwestlichen Schluss des Calandagebirges macht der Piz a Lun, welcher sich nach der Schlucht von Pfäffers absenkt. Seine Schichten gehören in's Eocene, denn sie führen Nummuliten.

IV. Gesteine der Tertiärformation.

Etage Nr. 13. Eocene Kalke und Schiefer.

a) Grauer Numulitenkalk von Mastrils.

Gelbe Lösung, grauer kieseliger Rückstand.

Ka a, Na a, Ca a, b, c, d.

b) Brauner Sandstein, voller Nummuliten, von Mastrils.

Stark gelber Auszug, porös sandiger Rückstand, leicht zerdrückbar zu Sand. Ka (Spur) Na a, Ca a, b; Li a.

c) Schwarze Flyschiefer von Mastrils.

Ka a; Na a, Li a (sehr deutlich); Ca a, b.

d) Quellsinter der Pfäfferser Therme.

In HCl. gelöst. Viel unlösliche Kieselerde. Ka (Spur), Na (Spur), Ca a, b, Sr. d ausgezeichnet.

Ueberblicken wir diese nackte Darstellung der Beobachtungsresultate, so sind es 3 wesentliche chemische Thatsachen, die sich aus dem Allgemeinen hervorheben:

1) Die Kalksteine der Calandaformationen, mit Ausnahme der Nummuliten führenden, sind sämmtlich strontianhaltig, mitunter so bedeutend, dass die blaue Linie sehr glänzend auftritt.

2) Barytverbindungen fehlen allen untersuchten Gesteinen.

3) In den triasischen und subtriasischen) Verrucanen findet eine allgemeine Diffusion des Kupfers statt*

Diesen 3 Thatsachen ist als 4te noch beizufügen:

Das allgemeine Vorkommen der Alkalien, namentlich des Natrons. (Lithion habe ich selten mit Sicherheit sehen können). Ohne diesen Umstand wäre eine Vegetation am Calanda undenkbar. Der reine Kalk und Dolomit können keine Pflanzen ernähren. So machen wir denn in Uebereinstimmung hiermit die wirkliche Beobachtung, dass die Ueppigkeit der Vegetation am Calanda mit dem Alkaligehalt der Schichten gleichen Schritt hält. Während das ausgewaschene Dolomitgebiet über Felsberg uns den traurigen Anblick öder Gehänge darbietet, begrüssen uns auf den alkalireichen Neocomschichten von Pramanengel der Flora liebliche Kinder. Stattliche Laubhölzer erquicken das

*) Ich lasse es nämlich dahingestellt, ob die Verrucane des Etage 1. nicht unter die Trias gehören. In den rotnen Glarner Verrucanen findet sich das Kupfer, wie ich schon früher bewiesen, überall.

Auge und verleihen im Frühjahr wie im Herbste landschaftliche Frische den Halden zwischen Lichtenstein und Mastrils.

Das ist der Boden, der solches bewirkt, vereint mit den Quellwassern, die ihn hier durchdringen und die es verhindern, dass die Pflanzen nicht mitten im Nahrungsreichthum verhungern.

---

2. *Bündnerschiefer und einige seiner Educte.*

Der Bündnerschiefer kömmt mir vor wie die ägyptische Sphinx. Er stellt den Geologen Räthsel, wartet aber fortwährend auf seinen Oedipus. Mag dieser früher oder später erscheinen, sein Schicksal ist ein düsteres. Schon gähnt die unausgefüllte Kluft unserer Systeme und gewärtigt jeden Augenblick, dass er sich hineinstürze und unterwerfe; anderseits reisst der nagende Zahn der Zeit ihm klaffende Wunden und arbeitet an seiner Scelettirung und seinem Verfall. So ist denn der Bündnerschiefer nicht mit Unrecht ein Gegenstand von besonderem Interesse.

Doch wozu diese Sentenzen? Fragen wir ganz nüchtern: Welches sind seine spectralanalytischen Reactionen und welche Folgerungen lassen sich daran knüpfen?

Der Bündnerschiefer, der seiner Hauptmasse nach oberflächlich betrachtet einem dünnflasrigen Gneisse nicht unähnlich sieht, ist von Schwefelkiesen, von feinster bis zu gröbster Ausscheidung, durchdrungen und diese sind der Keim seines raschen Zerfalles. In Folge dieser Auflösung sehen wir ganze Wände überzogen mit Efforescenzen von *Bittersalz*, *Gyps*, *Botryogen*, *Eisenvitriol;* auf Klüften treffen wir *Eisenocker*, *Kalipsilomelan*, *Kalkspath*, *Faserkalk* oft schneeweiss in ausgezeichnet stalactitischen, papillosen und nierenartigen Formen. Kohlenstoff in

Form von Anthracit und Graphitblättchen ist oft so reichlich ausgeschieden und zusammengeschaart, dass es Stücke gibt, mit denen man wie mit Bleistiften auf Papier schreiben kann. Auch dieser Kohlenstoffgehalt trägt nicht wenig zur Lockerung des Gefüges bei. Der Schiefer bleicht aus an der Luft, der sehr fein zertheilte Kohlenstoff geht als Kohlensäure fort und die Felsen werden bröcklig.

Von diesen Vorbemerkungen wollen wir zu den Spectralreactionen übergehen.

1) Ein Splitter Bündnerschiefer in der Flamme geglüht färbt dieselbe blassgelb. Jodquecksilberpapier erscheint in dieser Beleuchtung ausgebleicht. Betrachtet man die Flamme durch ein Cobaltglas, so erscheint sie mit purpurnem Saum. Das Spectrum zeigt nur Na a und ganz matt Ka a und Ca a.

2) Taucht man den geglühten Splitter in concentrirte Schwefelsäure und bringt ihn von neuem in die Flamme, so sieht man im Spectrum neben Na a, Ca a und b (diese sehr zurücktretend), Li a und Ka a. Die Lithium Linie bildet sich immer mehr aus, während Ka a verlöscht und das Kalium nur noch durch Beobachtung der Flamme mit dem Cobaltglas zu erkennen ist.

3) Der geglühte Splitter wurde einige Zeit in der Reductionsflamme behandelt, dann mit Salzsäure befeuchtet: Na a und ein glänzendes Calciumspectrum, das aber nach wenig Secunden seinen Glanz verliert, während Li a hellleuchtend hervortritt und auch Ka a seitwärts doch nur matt sich bemerklich macht.

4) Etwas gepulverten Schiefer mit Wasser befeuchtet zeigt die Reactionen sub 1) etwas verstärkt. Mit HCl befeuchtet: Calciumspectrum glänzend, später Li a und nach Cartmell Ka.

5) Fein gepulverten Schiefer mit Salzsäure ausgekocht und filtrirt. Das Filtrat zeigte: Na a; Ka, Ca a, Ca a, Sr a, b, c, d (rasch aufblitzend), Li a.

Das Strontiumspectrum erscheint schon während des Verdampfens der Flüssigkeit, verschwindet schnell um einem glänzenden Calciumspectrum Platz zu machen; ist alles verdampft, so tritt einen Moment fast gänzliche Dunkelheit ein, bis das Spectrum von Calcium von neuem aufleuchtet und nun auch Li a neben Ca a sich präsentirt. In kurzer Zeit hat man nur noch ein mattes continuirliches Spectrum. Der rasche Wechsel der Erscheinungen erinnert sehr an die plötzlichen Scenerieverwandlungen auf einem Metamorphosentheater.

6) Das Ungelöste von 5 ausgewaschen und darüber concentrirte Schwefelsäure zur Trockne verdampft. Rückstand mit heissem Wasser extrahirt. Lösung zeigte: Na a; Ka a, b; Li a sehr zurücktretend.

7) Das Ungelöste von 6 z. Th. mit Soda z. Th. mit Flusssäure aufgeschlossen. Der 1te Theil zeigte nur ein schwaches Calciumspectrum, der 2te Na a und Ka. Ca a b sehr schwach. Weiter nichts. Der Rückstand von 6 war in der That fast nur Kieselerde.

Aus diesen Versuchen lässt sich schliessen, dass der Bündnerschiefer wesentlich Quarz (Kieselsäure) und Kohlensauren Kalk zu Bestandtheilen habe und in dieser Masse sich eingebettet finden: Graphit, Schwefelkies, Strontiancarbonat, leicht zersetzbare Silicate von Kali, Natron, Lithium, nebst Thonerde. Bemerkenswerth ist der bei der spectralen Prüfungsmethode sehr hervortretende Lithiongehalt.

Eflorescenzen von Bittersalz, haarförmig. An der Plessur beim Steinbruch hinter den Bädern. Na a, Ka a, b, Sr a b, d, Li a.

Blumenkohlartige Eflorescenzen von Bittersalz von einer andern Stelle an der Plessur: Ka, Na a, Ca a, b.

Botryogen vom Sand, braungelb. Ka, Na a, Ca a, b.

Eisenvitriol, ebenso.

Faserkalk. Schneeweiss, nierförmige und ästige Kluftbekleidungen am Sand.

Na a, Ka a, b, Sr a, b, g, d, Li a.

Brunnenwasser von Chur. Eindampfrückstand von circa 50 Maass aus dem Dampfkessel des Laboratoriums. Ka, Na a, Li a.

Um mich von der Realität des Lithionvorkommens zu überzeugen, habe ich circa 2 Maass des Kesselrückstandes eingedampft und nach bekannten Methoden das Lithion als Chlorlithium abzuscheiden versucht. Ich erhielt in der That ein Endprodukt, das an der Luft schnell feucht wurde und die Lithiumlinie breit und in prächtigem Glanze neben Na a zeigte.

Kesselstein von Churer Brunnwasser

Ka; Na a; Ca a, b; Sr a, b, g, d.

Churer Rothwein aus dem Keller des Herrn *Caviezel.* ½ Liter zur Trockne verdampft, Rückstand verkohlt. Taubenhalsig angelaufene Kohle mit Wasser ausgekocht.

Der Auszug zeigte nur Ka a und b sehr schön neben der strahlenden Na a. Ausgelaugte Kohle mit Salpetersäure befeuchtet und in einer Platinschale weiss gebrannt. Mit Wasser ausgezogen. Auszug zeigt Ka a, b, Na a. Mit Salpetersäure ausgezogen: Ka a, b; Na a; schwaches Calciumspectrum. Durchaus keine Andeutung der Lithiumlinie.

Rothe Weinsteinkruste, aus einem Churer Weinfass.

Wurde auf einem Platindeckel weissgebrannt und etwas von der Asche mit Salzsäure befeuchtet geprüft. Ka a, b; Na a; Ca a. Nicht die Spur von Li a.

Somit sehen wir: *dass Strontian und Lithion fast in allen Detriten und Abkömmlingen des Bündnerschiefers sich wieder finden, selbst im Churer Brunnenwasser. In die hiesigen Trauben aber scheint weder Lithion noch Strontian überzugehen,* während Bunsen ersteres in den Mutterlaugen mehrerer Weinsäurefabriken sehr reichlich gefunden hat.

Ich komme jetzt zum Schlusse noch auf ein Edukt des Bündnerschiefers zu sprechen, dessen Prüfung mich zu unvermutheten Resultaten führte und dessen Spectrum, an Glanz und Mannigfaltigkeit der Scenerie alles übertrifft, was ich bisher bei meinen Untersuchungen von Naturprodukten gesehen habe:

Eisenocker mit Psilomelan und Wad.

Hinter den Bädern auf dem Sand findet man im Bündnerschiefer 1—3 Zoll und mehr mächtige Gänge erfüllt mit Quarz und Bergkrystall und einem erdig-porösen gelben bis rostrothen Eisenocker. Dieser Ocker ist selbst wieder durchzogen von einer weichen, schwarzen erdigen Masse, die beim Schaben mit einem Messer wachsglänzend wird; oder er ist theilweis bekleidet mit trauben-, nieren- oder blumenkohlähnlichen, matten oder glänzend schwarzen metallisirenden Krusten.

Diese schwarzen Substanzen sind, wie man sich durch Zusammenschmelzen mit Soda und einer Spur Salpeter leicht überzeugen kann, *Manganoxyde.*

Die glänzenden flach nierenförmigen Gebilde müssen als *Psilomelan* und zwar wegen der Abwesenheit des Baryts und der Anwesenheit des Kali's als *Kalipsilomelan* erklärt werden. Ja es kömmt mir nicht unwahrscheinlich vor, dass sogar ein *Lithionpsilomelan* existirt.

Die mehr erdigen wachsglänzenden und traubenförmigen Massen sind *Wad.* Dieses ist oft wieder schalig umhüllt von einer weissen Erde, bestehend aus kohlensaurem Kalk und schwefelsaurem Kalk nebst Thonerde.

Das schwarze Pulver entwickelt mit Salzsäure übergossen Chlorgas und gibt eine kaffebraune Lösung, die beim Erwärmen heller wird; es muss sonach auch *Braunstein* eingemengt vorkommen.

Die Spectralreactionen des *Wad* und *Psilomelan* sind nun folgende:

Ein linsengrosses Stückchen auf Platindraht mit HCl befeuchtet gab eine intensiv apfelgrüne Flamme, ähnlich der des Baryts, mit gelbrothem Funkensprühen. Zunächst der Probe war ein rein blauer Meniskus zu bemerken, der bald verschwand. Jodquecksilberpapier wurde in dieser Beleuchtung ausgebleicht und die Flamme mit dem Cobaltglas betrachtet, zeigte sich stark purpurn besäumt. Im Spectrum blitzten anfangs die 4 transcyanen Linien auf, dann folgte ein rascher Wechsel und als neue Scene: 4 breite grüne Linien, die ich für die Linien der Borsäure ansah; nach dem diese verschwunden waren, zeigte sich sehr schön: Ka a, b, Ca a, b, und lange andauernd Li a.

So oft ich den Versuch wiederholte waren die 4 grünen Linien da, von denen die beiden nach violett hin bald verschwanden, namentlich die vierte; Li a war ganz constant, nicht immer das Kupferspectrum.

Eine filtrirte salzsaure Lösung zeigte dieselben Erscheinungen; als ich aber dieselbe nach Rose's Methode auf Borsäure prüfte, erhielt ich zu meiner Verwunderung ein höchst zweifelhaftes Resultat. Da reagirte ich auf Baryt, in der Vermuthung die gelbgrüne Färbung der Flamme sei ihm zuzuschreiben gewesen: Quod non! Schwefelsäure gab nicht die geringste Fällung. Das hatte ich nicht erwartet und ich war somit genöthigt zu einer genauern Untersuchung zu schreiten.

Die Vergleichung des Psilomelanspectrums mit dem Baryum- und Borsäurespectrum durch Superposition, zeigte mir auch sofort, dass die 4 grünen Linien weder dem einen noch dem andern angehören konnten.

Um nicht zu voreilig auf die Anwesenheit eines ganz neuen Metalles zu schliessen, entschloss ich mich, gewöhnlichen Braunstein aus Nassau zu prüfen und siehe da: ein intensives Spectrum

mit 4 breiten grünen Linien, aber auch noch eine intensive Linie im äussersten Violett, obschon von einer rothen Kaliumlinie nicht die Spur zu sehen war. Die violette Linie hatte ich früher übersehen wegen ihrer abgelegenen Stellung und der Anwesenheit von Ka a; sie zeigte sich aber auch bei der salzsauren Lösung von Psilomelan nach dem von der Ka a nichts mehr zu sehen war und zwar so lange als die intensivste grüne Linie andauerte.

Jetzt mussten meine reinsten Manganpräparate nochmals untersucht werden, denn es war nunmehr wahrscheinlich geworden, dass das erwähnte Spectrum dem Mangan angehöre, obschon ich seiner Zeit glaubte gefunden zu haben, dass das Mangan kein unterbrochenes Spectrum erzeugt; damals indessen hatte ich nur das schwefelsaure Salz geprüft, welches der Flamme weder Färbung ertheilte noch in der Gluth der Glasbläserlampe irgend eine verwendbare Spectralreaction gab.

Es wurden ganz neue Dräthe präparirt und darauf, mit HCl befeuchtet, nacheinander *kohlensaures Manganoxydul, Manganoxydul, Manganoxyd* und *Mangansuperoxyd* geprüft. Alle diese Verbindungen gaben intensiv die 4 breiten grünen Linien und von ihnen durch einen breiten nur schwach durch Dunkelblau erhellten Zwischenraum getrennt eine violette. Daneben auch Na a, Ca a, b, zuweilen Ka a; aber auch alle ertheilten der Flamme eine intensiv apfelgrüne Färbung.

Eine *Chamaeleonlösung*, *Manganvitriol* oder *essigsaures Manganoxydul* färbten weder die Flamme fahlgrün noch war das eigenthümliche Spectrum wahrzunehmen, dieses trat jedoch augenblicklich im schönsten Glanze auf, sowie der Glührückstand auf dem Platindrath mit Salzsäure befeuchtet wurde.

Diesen Erfahrungen zufolge ist denn sozusagen mit Sicherheit anzunehmen, *dass das Manganchlorür, — was bisher Niemanden bekannt war, — die Flamme intensiv gelbgrün färbe*

und dass diese Flamme ein sehr einfaches aber charakterisches Spectrum erzeuge, bestehend aus 4 breiten hart neben einander liegenden grünen und einer violetten Linie, die mit der violetten Kaliumlinie coïncidirt.

Die 1te Gelbgrün fällt mit Nr. 1 im Flammenkegelspectrum zusammen, die ihrerseits noch etwas ausserhalb Ba g nach Gelb hin placirt ist. Die 2te Gelbgrün fällt nicht ganz auf Ba g, etwa zwischen Cu_5 und Cu_6. Mn_3, Lichtgrün habe ich zwischen Cu_8 und Cu_9 gesehen und Mn_4 etwas ausserhalb Nr. 2 des Flammenkegels nach Blau hin, zwischen Cu_9 und Cu_{10}. Die schwarzen Zwischenräume waren sämmtlich schmäler als die hellen Linien, aber ziemlich unter sich gleich breit.

Was ich daher früher von der Gruppe der Eisenmetalle ausgesagt habe, das muss ich für das *Mangan* — genauere Studien, die etwa ein ganz neues Metall nachweisen sollten, was ich zwar nicht vermuthe, vorbehalten — zurücknehmen. Von den übrigen Metallen hatte ich schon damals Chlorete, Nitrate u. s. w. geprüft; aber ohne etwas Bemerkenswerthes gesehen zu baben. Dessenungeachtet habe ich es mit meinem chemischen Gewissen unvereinbar gefunden, die *Chlorete* der Metalle: *Magnesium. Aluminium, Chrom, Eisen, Nickel, Cobalt, Zink, Cadmium*, nicht noch einer neuen sorgfältigen Controle zu unterwerfen. Es wäre zu weitläufig diesmal jeden einzelnen Versuch genauer zu beschreiben. Im Allgemeinen ertheilte keine der Verbindungen der Flamme eine ausgesprochene anhaltende Färbung, als diejenige von anhängendem Chlornatrium. Gewöhnlich zeigte sich bei allen ein gelbrothes Funkensprühen von weggerissenen Theilen der hinterlassenen Oxyde. Bei den meisten verdampfte die Salzsäure mit einem blauen Schein um die Probe herum, der bisweilen zu einem fahlgrünen Saum sich emporhob. Während des Verdampfens leuchtete das continuirliche Spectrum hell auf, namentlich im Grünen, so bei *Nickel*,

Cobalt und *Cadmium*, dieses Grün, das sich meistens etwas von der gelben Natriumlinie abhob, zeigte sich dann gleichfalls braunbesäumt.

Ich habe den diagnostischen Werth dieses braunen Saumes beim Kupfer etwas zu hoch angeschlagen, er scheint vielmehr rein optischer Natur zu sein. Wenn eine der obigen Verbindungen ein mit Linien durchsetztes Spectrum sehen lässt, so möchte es das *Chlorcobalt* sein. Hier kam es mir vor, als hienge ein farbiger Schleier vor einem mit breiten Striemen in Grün und Blau versehenen Spectrum.

Zum Schlusse sei noch bemerkt, dass ich Verbindungen fast aller übrigen Metalle cursorisch geprüft habe, auch diejenigen des Ammoniums ohne wesentliche Entdeckungen zu machen. Wie immer hält man sich zunächst an Dasjenige, was auf den ersten Blick Etwas zu werden verspricht.

Ich füge hier als Anhang gleich bei, was sich aus einer quantitativen Untersuchung der weissen Efflorescenzen auf dem „Sand" ergeben hat. Dieselbe wurde namentlich in Hinsicht einer allfälligen Gewinnung von Bittersalz aus denselben angestellt.

Die Efflorescenzen, welche einen mehligen Ueberzug auf den Wänden des Schiefers bildeten, wurden oberflächlich zusammengekratzt mit Wasser erschöpft, das Lösliche zur Trockne verdampft, geglüht und analysirt.

Rohe Efflorescenzen	= 10,0533 Grm.	= 100 %		
Lösliches (120⁰ trocken)	= 2,1447 „	= 21,33	=	100 %
Unlösliches (Schiefertheile)	= 7,3886 „	= 78,09		
Glühverlust des Löslichen (Wasser u. organ. Substanz)	= 0,1419 „		=	6,62
Kalk	= 0,0572 „		=	3,07
Magnesia	= 0,6580 „		=	30,68
Schwefelsäure	= 1,3152 „		=	61,30
	2,1723.			101,67

Die Analyse gibt ein etwas zu hohes Resultat für den Kalk. Man sieht aber die Eflorescenzen bestehen wesentlich nur aus *Bittersalz*, dem etwas Gyps, und wegen Vorhandensein von etwas Chlor und Alkalien, Chloralkalien in Spuren beigemengt sind.

Aus einem Centner der abgekratzten Eflorescenzen würden sich somit durch einfaches Auflösen in Wasser, Durchseihen und Verdunsten lassen an der Sonne beiläufig 21 ℔ trockenes, oder 38 ℔ krystallisirtes Bittersalz herstellen lassen mit einem Handelswerth von 38 Centimes per ℔.

3. *Mineralwasser.*

Nachdem ich schon unter dem Titel „Bündnerschiefer" die Spectralreactionen des *Churer Brunnenwassers* angeführt und *Strontian* in dem sehr kalkreichen Kochniederschlage, *Kali, Natron* und *Lithion* in der überstehenden Flüssigkeit nachgewiesen hatte, sollen nunmehr auch einige anerkannten Mineralwasser, so wie sie mir gerade zu Gebote standen, erörtert werden.

Von jedem der Wasser wurde eine gewöhnliche Bouteille in einer Porzellanschale nahe zu circa 2 Unzen Rückstand verdampft, die Mutterlauge von dem Kochniederschlage durch Filtration getrennt; letzterer ausgewaschen. Die gekochten Wasser wurden ohne weiteres auf ein getheiltes Platinöhr genommen, den Kochniederschlag dagegen erst in Salzsäure gelöst und dann ebenso behandelt. Nachstehendes sind die Resultate:

1) *Tarasper Natronsäuerling.* Zuletzt analysirt von Dr. A. v. Planta. Meyer-Ahrens Heilquellen und Kurorte. II. S. 665.

Reichlicher blassröthlich gefärbter Kochniederschlag. Stark alkalische Flüssigkeit.

Flüssigkeit: Na a (blendend) Li a (breit, blendend, Minutenlang andauernd. Ka (sehr matt, bald verlöschend).

Niederschlag: Ca a, Ca b; Sr d (brillant) a, b, g. Li a (fast ebenso brillant und lange andauernd wie in der Flüssigkeit).

2) *St. Moritzer Eisensäuerling.* Analyse von Dr. A. v. Planta. M.-A. Ebd. II. 644.

Reichlicher stark ockergelb gefärbter Niederschlag. — Stark alkalische Flüssigkeit.

Flüssigkeit: Na a (blendend) Li a (ausgezeichnet) Ka a (kaum wahrzunehmen.)

Niederschlag: Ca a, Ca b, Sr d (Anfangs sehr schön) Sr a, b, g.

3) *Fideriser Eisensäuerling.* Letzte Analyse: *Capeller.* 1811. M.-A. II. S. 606.

Rein weisser nicht sehr reichlicher Kochniederschlag. — Stark alkalisches Filtrat.

Flüssigkeit: Na a (blendend) Li a (sehr deutlich) Ka a (sehr matt bald verschwindend).

Niederschlag: Ca a, Ca b; Sr a, b, g, d. (sehr deutlich.)

Nr. 1, 2 und 3 habe ich aus der Walther'schen Apotheke bezogen.

4) *Sauerquelle von Tiefenkasten.* Noch nicht analysirt. M.-A. II. S. 592.

Schneeweisser aber nicht sehr reichlicher Niederschlag. Alkalisches stark bitter schmeckendes Filtrat.

Flüssigkeit: Ka (verschwindende Spur, selbst mit dem Cobaltglase) Na a, Li a (mehrere Sekunden).

Niederschlag: Sr a (sehr scharf und lange andauernd) b, g, d (rasch verschwindend) Ca a, b; kein Ba.

5) *Gypstherme von Vals-Lugnez.* Noch nicht analysirt. M.-A. II. 571. Unter den Repositen des Laboratoriums fand ich 2 versiegelte Krüge mit der Aufschrift: Wasser der neu entdeckten Quelle zu Vals. Wahrscheinlich sind sie meinem Vorgänger Hr. Dr. *Mosmann* zum Analysiren zugeschickt worden. Das ganz klare Wasser machte beim Eindampfen einen reichlichen, kaum schwach gelblich gefärbten Niederschlag. Derselbe war schon von blossem Auge als ein Aggregat feiner Krystallnadeln zu erkennen, und es ist daher kein Zweifel, dass wir es mit einem der Thermalwasser des Valserthales zu thun haben, von denen das hauptsächlichste schon von *Capeller* im Jahre 1824 untersucht worden ist.

Die Flüssigkeit über dem Kochniederschlage reagirte neutral und schmeckte ziemlich bitter.

Flüssigkeit: Na a; Ka a, Li a (Andeutung) Ca a, Ca b.

Niederschlag: Ca a, Ca b, Sr. a, Sr b, Sr g, Sr d. (Letztere sehr deutlich.)

6) *Stachelberger Schwefelwasser.* M.-A. II. 424. Ich füge die Spectralreactionen dieses ausgezeichneten Heparwassers, welches ich im Jahre 1854 ausführlich untersucht habe, bei, weil es mir am 20. August dieses Jahres wieder ermöglicht war, selbst einige Flaschen zu fassen. Die Wassermenge war wegen dem regnerischen Sommer eine sehr hohe = 1912 Ccm. pro Minute. Temp. d. W. = $8^0,1$ C., der Luft der Grotte = $11^0,6$ C., der äussern Luft = $18^0,1$ C., des Braunwaldbaches = $11^0,3$ C.

Unerheblicher weisser Niederschlag; farblose, alkalisch reagirende und schwach bitterlich-sodaartig schmeckende Flüssigkeit.

Flüssigkeit: Na a: Li a (länger als 1 Minute andauernd), Ka a (schnell verschwindend).

Niederschlag: Ca a, Ca b. Sr a Sr b (diese sehr matt).

Als Hauptresultat dieser Untersuchungen haben wir zu constatiren: dass *Lithion und Strontian auch den bündnerischen Mineralwassern eigenthümlich sind; und es ist interessant zu berücksichtigen, dass sämmtliche geprüpfte Quellen bis auf St. Moritz im Gebiete des Bündnerschiefers liegen. Die Lithionreaktion vornehmlich im Tarasper Säuerling, sowohl im eingedampften Wasser, als im Kochniederschlage ist so ausserordentlich stark, dass ich gar nicht daran zweifle, dass es gelingen wird, eine nennenswerthe Quantität kohlensaures Lithion in Substanz abzuscheiden.*

Der löbl. „Schuls-Tarasper Gesellschaft für Exploitation der Mineralquellen“ möchte ich empfehlen, im Hinblick auf den hohen Handelswerth des Lithioncarbonats (circa 300 Fr. per Pfund) und der überreichlichen Wassermenge, einlässlichere Studien über diesen Gegenstand machen zu lassen.

III. Kleinere Mittheilungen.

1. Fluorescenz einiger Flüssigkeiten.

Lässt man einen Lichtstrahl durch ein Cobaltglas oder eine Linse in nachstehende Flüssigkeiten fallen, so bemerkt man eine *graugrüne Fluorescenz.*

Schwefelkohlenstoff, Essigäther, Terpentinöl, Krummholzöl, Aceton, Glycerin, Fuselöl, Bittermandelöl; concentrirte Lösungen von: Essigsaurem Ammoniak, essigsaurer Thonerde, Salpetersaurer Magnesia.

---

2. *Gallussäure im Bündner Rothwein; Löslichkeit des Traubenfarbstoffes.*

Da es mir öfter vorkömmt, dass ich Weine auf Echtheit in Farbe, Weingeistgehalt u. s. w. zu prüfen habe, so theile ich hier einige Erfahrungen mit, mir eine ausführliche Mittheilung einer Untersuchung der renomirtesten Bündnerweinsorten für den nächsten Jahresbericht vorbehaltend.

Gallussäure ist bis jetzt in keinem Weine aufgefunden worden; *Mulder* hält es indess für sehr wahrscheinlich, dass sie darin vorkomme.

Es ist nicht schwer Gallussäure in den Bündner Rothweinen sehr deutlich nachzuweisen.

Aus 100 Ccm. Wein wurde die Gerbsäure mit Fischleim entfernt. Das Filtrat mit Wasser verdünnt bis die Farbe hell genug war um eine Veränderung zu erkennen, jetzt Eisenchlorid zugesetzt: Es entstund eine grünbraune Färbung, die bei stärkerer Verdünnung, an der Luft stehend, allmälig Violett wurde und schliesslich schwarzblaue Flocken fallen liess. Bei der hiesigen Weinbereitungsmethode, nach welcher der junge Wein Wochen ja Monate lang an den Trestern so zu sagen offen liegen bleibt, wäre es schwer zu begreifen, wie da nicht Gallussäure durch Zersetzung der Gerbsäure mit in den Wein kommen sollte.

Scheidet man aus Wein nach Mulders Methode den blauen Traubenfarbstoff ab, was ich oft gethan habe, so findet man, dass dieses Traubenblau, welches in dünnen Schichten auf einem Uhrglase schön irisirt wie in der Traube selbst, auch in den sogenannten Fruchäthern (wenigstens in essigsaurem und buttersaurem Aethyloxyd) etwas, mit violetter fast rein blauer Farbe löslich ist und durch Verdunsten derselben wieder im ursprünglichen Zustande erhalten werden kann. Ammoniak macht es erst grün und zerstört es dann zu einer braunen Substanz.

3. *Analyse einiger Kalksteine*

ausgeführt von meinen Schülern: *Lorenz Steiner* von Lavin und *Alois Held* von Zizers.

a) Kalkspath und Kalkstein von Luziensteig.

Wenn man von den Festungswerken aus auf dem gedeckten Wege gegen die Blockhäuser ansteigt, so findet man auf breiten Klüften des hellgrauen, klingenden, für Jura angesprochenen Kalksteines, ausgedehnte Drusen von Kalkspathkrystallen. Diese bilden das zweifach stumpfere Rhomboëder mit in der Richtung der Gegenrhomboëderkante gestreiften, und etwas gekrümmten Flächen. Die Randecken sind normal abgestumpft bis zum gegenseitigen Durchschnitt, so dass die Hexagonalsäule sehr deutlich repräsentirt ist.

Die Analyse ergab:

	Kalkspath.	Kalkstein.
Kieselsäure	—	0,0690
Eisenoxyd	0,0060	0,0030
Kohlensauren Kalk	0,9837	0,8660
Phosphors. Magnesia	0,0051	0,0043

Berechnung:

	Kalkspath.	Kalkstein.
Kieselsäure	—%	6,90%
Kohlensaures Eisenoxydul	0,87	0,43
Kohlensaurer Kalk	98,37	86,60
Kohlensaure Magnesia	0,38	9,03
Summa	99,62	102,96

Der Kalkstein ist also etwas dolomitisch und mit Ausnahme der Kieselerde und der organischen Substanzen sind alle seine Bestandtheile auch in den reinen Kalkspath übergegangen, dessen

mineralogische Formel in Rücksicht auf die isomorphe Vertretung geschrieben werden muss:

$$\left.\begin{array}{l}Ca\\Fe\\Mg\end{array}\right\}O,CO_2$$

b) Felsberger Dolomit und Lichtensteiner Ostreenkalk analysirt von *Alois Held.*

Der Dolomit stammt vom Felssturz, der schwarze mit Eisenoxydhydrat überzogene Lichtensteinerkalk aus dem ehemaligen Gletschertobel gleich unter der höchsten Spitze des Calanda. Otrea macroptera findet sich hier schaarenweise darin. In demselben lässt sich auch *Phosphorsäure* in merklicher Menge nachweisen.

	Dolomit.	Ostreenkalk.
Unlösliches (SiO_3, Thon)	1,65%	16,85%
Thonerde + Eisenoxyd	0,71	5,60
Kohlensaurer Kalk	55,87	58,32
Kohlensaure Magnesia	41,02	21,84
Summa	99,25	102,61

Wie man sieht ist das Felsbergergestein ein typischer Dolomit, dem die Formel $(CaO+MgO), CO_2$ zukömmt. Der Lichtensteinerkalk ist ein sehr unreiner thonigkiesliger, aber dolomitischer Kalkstein.

Nachschrift.

Da die in diesen Blättern enthaltenen Untersuchungen namentlich dann ein allgemeines Interesse gewinnen, wenn sie in grösserer Ausdehnung durchgeführt werden, so richte ich hiermit die höfliche Bitte an sämmliche Naturfreunde Bündens: Von den in ihrer Umgebung vorkommenden Mineral- oder sonst bemerkenswerthen Wassern gelegentlich eine versiegelte Flasche an das chemische Laboratorium der Kantonsschule in Chur, gefälligst unter Beilegung der Adresse des Versenders, adressiren zu wollen. **Simmler.**

VIII.

Beiträge

zur

Geschichte des bündnerischen Bergbauwesens.

Mitgetheilt von **Friedrich v. Salis**, Ingenieur.

Ich werde es mir zur Aufgabe machen, in diesen Blättern einige Beiträge zur Geschichte des bündnerischen Bergbauwesens zu geben. Es beschränken sich diese Mittheilungen, die bei dem wenigen, was darüber geschrieben und gedruckt worden ist, in weitern Kreisen also wenig bekannt sind, auf den Zeitabschnitt der letzten 50—60 Jahren, in welchem der bündnerische Bergbau zu frischem, jedoch meist ungeregelten Wiederaufleben gelangte, und der somit an geschichtlichen Notitzen reich sein könnte. Auf keine von all den vielen bündnerischen Erzlagerstätten wurde ununterbrochen durch 40 Jahre abgebaut, und mit Ausnahme des Silberberges auf Davos, streifte die Art und Weise der Erzgewinnung und Hüttenanlage überall stark nur an dem sogenannten Raubbau. Die wenigsten Unternehmungen

und diese nur auf sehr kurze Zeit, waren wirklich rentabel, weil für geregelten Versuchbau im Allgemeinen wenig geschah und oft die nöthige Sachkenntniss fehlte.

Was Referent über die einzelnen Erzlagerstätten im Speciellen zu geben im Stande ist, sind einzelne Thatsachen und Begebenheiten, die der verehrte Leser als meist zusammenhanglose Bausteine zur Gesammtgeschichte des bündnerischen Bergbauwesens hinnehmen mag. Dieselben sind namentlich über den Silberberg zu Davos und die bergmännischen Versuche im Oberlande den Aufzeichnungen meines verewigten Vaters, Landammann Bapt. v. Salis, der durch 20 Jahre der stärkst betheiligte Mitgewerke am Silberberg zu Davos war, sowie mehreren Grubenberichten, Hüttentabellen und Bruchstücken des Protokolls der erwähnten Gewerkschaft zu Davos, entnommen.

Im vorliegenden Jahresberichte also Einiges über den

Silberberg zu Davos.

Während nach der von Carl Ul. v. Salis-Marschlins, im Neuen Sammler Jahrgang 1806, zweiter Band, veröffentlichten Arbeit über bündnerischen Bergbau im Allgemeinen nichts mehr zur öffentlichen Kenntniss gelangte, besitzen wir über den Silberberg zu Davos noch zwei gedruckte Abhandlungen.

1) Den vortrefflichen Bericht von Rathsherr Escher. Zürich. 1806.

2) Den Bericht von Bergrath Tscharner. Bern. 1809.

Der nordwestliche Abhang desjenigen Gebirges der Landschaft Davos, der durch das Monsteiner Tobel, das Tiefe Tobel (nach Dufour's Karte Thäli-Tobel) und das Davoser Landwasser begränzt wird, heisst *Silberberg*.

Dieses Bergrevier besteht aus einem schwärzlichen, grauen, dichten, zwischen Grauwacke eingelagerten Kalkstein, seine Schichten sind unter einem Winkel von 65—75 Grad gegen

Mittag-Morgen eingesenkt, und streichen also von Mittag-Abend nach Mitternacht-Morgen.

Ein erzführendes Lager zeichnet sich, mit kenntlicher Ablösung von allen übrigen Schichten des Gebirges durch häufig eingesprengte Kalkspatkörner aus, es ist 4 — 5 Fuss mächtig, und enthält in Gängen und Trümmern von verschiedener, auch bis 4 Zoll Mächtigkeit, Bleiglanz in mannigfaltiger Abänderung, meist sehr feinkörnig, mit häufig eingesprengter, gelber, brauner, auch schwarzer Blende.

Diese Gänge und Trümmer setzen sehr selten in die ob- und unterliegenden Schichten, oder das Hangende und Liegende aus, sondern lenken sogleich wieder ein, oder verlieren sich bei solcher Ausweichung ganz; dieses Verhältniss macht den Bergbau in Davos in Vergleichung mit dem Bauen auf anderen Erzgängen sehr einfach. — Dieses erzführende Lager geht an verschiedenen Stellen zu Tage aus, im tiefen Tobel ist solches 150° *) über dem Davoser Landwasser sichtbar, längs dem Bergrücken vermehrt sich dessen Höhe bis auf 240°. Je tiefer gegen dem Landwasser man einsetzt, desto weiter müsste man durch Quergesteine einbrechen, um das wahre Lager zu finden.

Die Sagen der Vorzeit, wie die aus authentischen Quellen geschöpfte Geschichte sprechen aus einem Munde über die Ergiebigkeit dieses Reviers. Hier soll die Familie Vertemate-Franchi von Chiavenna ihre Reichthümer durch schwunghaften Betrieb im 16. und zum Theil im 17. Jahrhundert vermehrt haben.

Durch den Untergang von Plurs 1618, oder vielleicht auch in Folge von Reformationskämpfen, tritt dann auf längere Zeit eine Unterbrechung im Abbaue ein. Später unternahmen Fries, Bürger von Chur, und Heidecker von Zürich Versuche, deren Erfolg und Dauer unbekannt sind.

---

*) Bedeutet Lachter.

Im Anfange dieses Jahrhunderts wurden die Bleierze im Monsteiner Walde durch zwei Jäger von Dalvazza (Prättigau) wieder entdeckt. Sie hatte der Name Silberberg dahin gelockt. Allein man fand über Tage am Erzlager beim alten Schachte nur feinkörnige Bleierze und Blende, hoffte aber Silber oder silberhaltige Erze in der Tiefe zu erschroten. Es wurde dann, nachdem durch Hrn. Bundslandamm. J. Ulr. v. Sprecher in Jenins eine Gesellschaft gebildet war, eine Stolln angelegt, dem man zum Andenken an die Entdecker des Erzlagers den Namen Dalvazzerstolln gab.

Diese im Jahr 1805 gegründete Gesellschaft aus 128 Kuxen bestehend, wovon aber bis zum Jahre 1818 nur 80 ausgegeben waren, machte es sich zur Aufgabe, den Grubenbau am Silberberg wieder aufzunehmen, war damit von der Landschaft Davos laut Vertrag vom Jahre 1807 belehnt, und liess es sich angelegen sein, den Betrieb mit möglichster Gründlichkeit einzuleiten.

Vom Jahre 1805 bis 1809 beschränkte sie sich meist auf Versuchsbau im Kleinen und auf Berufung sachkundiger Bergleute. In diese Periode fallen auch Waldankäufe u. s. w.

Vom Jahr 1809 bis 1812 schwunghafter Betrieb der Versuchsbaue. Anlegung von Poch und Wasche, Huthäusern, Schmelzhütte mit den nöthigen Vorrichtungen, Schmiede und anderen erforderlichen Taggebäuden. — 1811 begann der Hüttenbetrieb in Hoffnungsau, wo die vorzüglichsten Taggebäude standen, als grosses Wohnhaus, wo der Verwalter und andere Wohnung fanden, und für das Grubenpersonal und Durchreisenden als Wirthshaus diente, ein Krumm-, Röst- und Zinkofen, ferner ein Schmelzofen, mit 2 Flamm- und 6 Dorrofen nebst Hafnerstube, ein Kohlmagazin und andern kleinen Gebäuden.

1812 bis 1818 Vereinfachung und Vervollkommnung des Gruben- und Hüttenwesens; an dem Ausbringen des Zink's aus

der Blende, erst im Kleinen, dann im Grossen gearbeitet. Im Jahre 1813 bildete sich aus den Mitgliedern der Gewerkschaft am Silberberg eine eigene Zinkgewerkschaft, die den Bau eines grossen Zinkofens (Zinkhütte) in Klosters beschloss, der dann im Jahre 1816 vollendet dastand. Der Beförderer und zugleich meist Betheiligte war Landammann B. v. Salis. Es genügte der Zinkofen in Hoffnungsau nicht, und um das Holz in der Nähe der Gruben zu schonen, sollte von nun an die aufbereitete und gerüstete Blende nach Klosters geschafft und dort destilirt werden.

Zu den Muffeln, und später zu den Röhren, wurde Langnaner- und Memmingerthon oder Hauberde nebst gebranntem Thon verwendet und jene wurden in Klosters selbst bereitet.

Im Jahre 1822 wurden täglich 4½ Ctr. Zink ausgebracht.

Das Gesammtquantum des gewonnenen regulinischen Zinkes kann nicht mehr genau ermittelt werden. Vom März 1818 bis Ende Oktober 1822 wurde in die Zinkhütte nach Klosters etwas über 18,000 Ctr. Blende geschafft.

An regul. Zink brachte man ungefähr $1/_6$, wenn es hoch kam $1/_5$, des Blende-Gewichtes heraus.

Der Verkaufspreis des Zinkes franko Chur anfänglich pro Centner fl. 39. —, sank trotz der Güte des Metalls nach und nach immer mehr und stund 1828 noch fl. 28. — und im Jahr 1833 auf fl. 20. —

Die Zinkhütte in Klosters blieb, wenn auch nicht ohne Unterbrechungen, bis zum Jahre 1833 im Gange und wurde dann im Herbst gleichen Jahres von den Herren Albertini und Abys an Wilhelm Grass und Joh. Brosi für fl. 100 verkauft.

Um wieder zum Grubenbau von Davos zurückzukehren, soll hier eine kurze Beschreibung der vorzüglichsten Abbaue in der Reihenfolge von Oben nach Unten Platz finden. Der Gruben-Riss zeigt uns:

1) Einen alten Abbau *Anna.*

2) Den tiefer liegenden *Hüttenstolln.* Dieser wurde in den ersten Jahren gewerkschaftlicher Thätigkeit in Begwältigung eines alten Abbaues hineingetrieben und später aufgegeben. Die vor dem Mundloche dieses Stolles vorgefundene Halde zeigte noch schöne Pochgänge.

3) *Der Neuhoffnungsstoll.* 12 Lachter seigerer Tiefe unter dem soeben genannten Hüttenstolln fand sich ein alter Stolln, der von dem Bergabhange durch's Quergestein wahrscheinlich aufs Lager hätte hineingetrieben werden sollen, den aber die Alten unvollendet gelassen hatten. In der Absicht den alten höher liegenden Abbau zu unterfahren, wurde er im Jahre 1808 in gerader Richtung auf das Lager hineingetrieben: durch Missgriff in Beurtheilung des Gesteins glaubte man das Lager angefahren, lenkte gegen Mg. Mtg. 24^0 und gegen M. A. 28^0 aus, fand aber — da man auf dem unächten Lager angesetzt hatte, nirgends Spuren von Erz, so dass man die Arbeit *hoffnungslos* verliess, nachdem man den Stollen in seiner geraden Richtung einige Lachter fortgetrieben und dadurch in einen sehr mächtigen alten Abbau durchgeschlagen hatte.

Im Jahre 1818 fasste man erst den Entschluss diesen alten Abbau näher zu untersuchen und den Plan, diesen Stollen durch Abteufen mit dem im Verfolg zu beschreibenden Hülfsstollen zu verbinden.

Man erfuhr dadurch, dass die Alten in M. A. längs einer ihnen sehr flach entgegenfallenden Kluft in eine noch unerforschliche Tiefe niedergegangen und gegen M. M. mehr wie 15^0 das Feld ob sich und 5^0 unter sich abgebaut haben, zugleich aber auch, dass die Alten auf sehr schöne Erze gebaut haben müssen, weil noch an den Wänden des Abbaues bauwürdige Erzstufen geblieben sind.

Durch das Abteufen hätte die erwähnte Kluft durchfahren, und unter derselben niedergegangen werden müssen, und da ein Querschlag auf dem Flügelstolln in M. A. das wahre Lager taub anfuhr, so hat man dieses Abteufen ganz aufgegeben, in der hoffnungslosen Voraussetzung, die bekannt gewordene flache Kluft trage die Erze auf ihrem Rücken, und das ganze grosse Feld hinter derselben in M. A. müsse daher taub sein.

4) Die *Fundgrube* und der *Schafstolln* sind alte unaufgeräumte Gruben die beurkunden, dass die Alten auch hier nachspürten und Abbau trieben.

5) Der *Geisstolln* ist ebenfalls eine zum Theil ältere Arbeit.

6) Der *Hülfsstolln* bringt seigere Tiefe 35⁰ gegen den Neuhoffnungsstolln ein. Er ist mit ungleichem Eifer, jedoch lange fortgetrieben worden.

7) Der *Dalvazer-Stolln* liegt in seigerer Tiefe 27⁰ unter dem Hülfsstolln, er ist gleichmässig und auf dem wahren Lager das in seiner ganzen Mächtigkeit abgebaut ist, circa 92⁰ erlängt.

8) Der *Tiefe Stolln* 20⁰ unter dem Dalvazerstolln geht in mehrerer Tiefe vom Abhang des Tobels ganz nahe am Tobel-Wasser an, und wurde schon von den Alten durchs Quergestein aufs Lager getrieben, indem solche ob und unter sich zusammenhängend mit einem im Dalvazerstolln bemerkten alten Abbau ein grosses Feld abgebaut hatten, und die hereinbrechenden Wasser durch diesen Stolln abzuführen genöthigt waren.

Dieser Stolln wurde von der Gewerkschaft erlängt und darauf Firstenbau angelegt, der in den Jahren 1812—14 unter abwechselnden Erzanbrüchen stark betrieben wurde.

In früheren Jahren, besonders aber seit 1815 bis Ende 1816 verlegte man sich auf Begwältigung der unter der Sohle des tiefen Stolln von den alten zurückgelassenen Abbaue, man fand an den Wänden noch schöne Erze. welche zu gut gemacht wurden, aber nicht die grossen Kosten austragen konnten.

Zu Begwältigung der Wasser wurde 1815 ein kleines Kunstgezeuge über den Tiefenstolln eingebaut, das sein Aufschlagwasser durch grosse Teuchel von der am Dalvazerstolln-Mundloch angebrachten Poch und Wasche erhielt. Derselbe war aber gar nicht hinreichend ohne Nachhülfe von Handpumpen die sehr stark einbrechenden Wasser zu Sumpfe zu halten, daher die Arbeiten in der Tiefe häufige Unterbrechungen erfuhren.

1820 wurde auf demselben Stolln ein grösseres Kunstgezeuge (ein oberschlächtiges Wasserrad von 28' Höhe) eingebaut, allein auch dieses konnte wegen öfters nöthig gewordenen Reparaturen, vorzüglich im Sommer und bei den in mehrerer Tiefe zunehmenden Wassern nicht stets vor dem Versaufen schützen.

9) Endlich ist noch des neuesten Hülfsbaues oder *Andreas-Stolln* zu erwähnen, der vom Tiefen-Tobel durch's Quergestein hineingetrieben wurde und nach Durchfahrung von 138⁰ in einer Tiefe von 36⁰ unter der Tiefenstolln-Sohle eingekommen und dazu dienen sollte in den tiefen Bauen allen den einbrechenden Wassern Abzug zu verschaffen und die Wetterwechsel zu befördern. Dieser Stolln ist 1813 angefangen und 13⁰ aufgefahren worden, erst im Jahre 1819 wurde er fortgesetzt und ist Ende 1824 oder Anfangs 25 mit dem Abteufen aus dem Tiefen-Stolln durchschlägig geworden. Kosten fl. 12,000.

Ausser diesen genannten vom Tag eingetriebenen Stolln haben wir noch mehrere halbe und ganze Gezeugstreken, und mehrere, die oben genannten Stolln in vertikalem Sinne verbindende Schächte.

Die Förderung der Erze geschah von den Firstenbauen durch Rollschächte bis auf die Strecke, von da auf Karren und Hundeläufern theils auf die Pochrollen, theils auf die Scheidebank, theils über die Halden. Aus den Tiefen-Bauen durch Haspelzüge. Die aufbereiteten Erze, Bleiglanz and Blende wurden

mittelst einer Treibmaschine 44^0 hoch von der Pochwasche an die Strasse getrieben und von da mit einspännigen Wagen zur Hütte gefahren.

Das gesammte Bergpersonal belief sich auf 100—150 Mann, mit welchen der Grubenbau, das Schmelzen und die übrige Tagearbeit bewerkstelligt worden war.

Es waren namentlich in den spätern Jahren meist inländische Arbeiter, die man im ganzen vorzog, weil sie viele Geschicklichkeit und namentlich mehr Liebe und Anhänglichkeit an die Gruben zeigten, als z. B. die Tyroler.

Im März 1818 wurde der ganze Grubenbetrieb am Silberberg von der Gewerkschaft an Verwalter J. Hitz auf 4 Jahre, also bis zum Jahre 1822 verpachtet.

In diesen Zeitabschnitt fällt der von der Gewerkschaft zu Davos im Jahre 1821 beschlossene Bau eines zweiten Zinkofens in Bellaluna, wohin der Ueberschuss an Blende geschafft und zu gute gemacht wurde. Die Zinkhütte in Klosters konnte jährlich nicht mehr als 3—4000 Ctr. Blende verarbeiten, und dies entsprach bei weitem nicht dem Blendevorrath. Der Zinkofen in Bellaluna blieb im Gange bis zum Jahre 1829. In Verbindung mit obiger Gewerkschaft kam zu gleicher Zeit auch das Walzwerk in Chur zu Stande, das zu leichterem Absatze namentlich des Zinkes dienen sollte.

Es kann hier ferner bemerkt werden, dass die Gewerkschaft zu Davos den Grubenbau in Scarl bald nach ihrem Entstehen, 1811, auf 80 Jahre gepachtet hatte, gegen ein Aufgeld von fl. 300 — und jährliches Lehngeld von fl. 325, — wohl hauptsächlich um einer Concurrenz auszuweichen. Um indessen das Glück auch dort zu versuchen — wohl vorzüglich des Silbers wegen — liess Verwalter Hitz im Anfange der 20er Jahre das Aufräumen zweier zu Bruche gegangener Stolln in „Unter Madleina“ anfangen u. s. w. und nebenbei alte Halden auskutten.

wo er mehr Blei und Silber gewonnen haben solle, als in angestandenen Erzlagern.

Ein Weiteres über Scarl in einem folgenden Jahrgang.

Ferner fallen ebenfalls in diese Periode von 1818—22 die ersten von Bergverwalter Hitz auf Somnambülische Andeutungen hin unternommenen Versuche an der goldenen Sonne am Calanda. Man brachte Stolln ein, schenkte dabei den obwaltenden Gangverhältnissen wenig, aber um so mehr Aufmerksamkeit den vermeintlich hellsehenden Einflüsterungen der Frau Schichtmeister H...., verausgabte über 12,000 fl., fand zwar wirklich Gold, aber dieses kam sehr theuer zu stehen.

Nachdem Bergverwalter Hitz am Silberberg zu Davos im Winter 1821 auf 22 mit den grössten Schwierigkeiten in Begwältigung der einbrechenden Wasser unter grossem Kostenaufwand zu kämpfen hatte, wofür er sich aber am Erzlager rächte, indem er im Jahre 1822 anstatt 1000 Ctr. 1500 Ctr. Blei in den Handel brachte, kam zwischen ihm und der Gewerkschaft zu Davos im Jahre 1822 ein zweiter Pachtvertrag zu Stande. Dieser sollte auf 10 Jahre dauern und Hitz jährlich nicht nur fl. 4000, sondern fl. 5000 Pachtgeld zahlen, wobei übrigens der Pächter wie beim frühern Vertrag, für den Versuchsbau und die Vollendung des Andreas-Stollns von der Gewerkschaft entschädigt werden sollte.

Wie wir oben gesehen haben, erfolgte der Durchschlag des Andreas-Stollens im Winter 1824–25. Die Schwierigkeiten der Wasserbegwältigung waren von nun an gehoben, und das für das Kunstrad verwendete Aufschlagwasser konnte mittelst eines Göppels zur Hebung der Erze benutzt werden.

Zu derselben Zeit liess Hitz in dem ebenfalls von der Gewerkschaft zu Davos gepachteten Revier von Alp Tiana Versuchsbau auffahren. Daselbst findet sich Bleierz, Kupferlasur und Eisen.

Unter Térraillon, einem tüchtigen Scheidekünstler, wurde im Jahre 1827 in Hoffnungsau ein Hochofen zum Ausschmelzen des Bleies gebaut. Es gelang ihm dadurch mehr Blei auszubringen, als je vorher. allein das Blei war wegen dem starken Zinkgehalt sehr spröde. Das ebenfalls im Hochofen versuchte Ausbringen des Zinkes aus der Blende missglückte aber gänzlich, und es gerieth dabei das Walzwerk in Chur wegen Mangel an Zink in Verlegenheit.

Im Juli des Jahres 1829 gerieth Verwalter Hitz in Concurs, die Direktion ging an die ebenfalls betheiligten Gewerke Bürgermeister Albertini und R. Abys über. Es wurden von nun an die aufbereiteten Erze noch zu Gute gemacht, im Grubenbetrieb trat jedoch bald eine Unterbrechung ein.

Das Quantum des von 1811 bis und mit 1830, also durch 20 Jahre gewonnenen Bleies war folgendes:

Jahr.	Block.	Gewicht. Ctr.
1811	648	695
1812	1043	1165
1813	374	385
1814	541	596
1815	824	882
1816	966	1050
1817	66	73
1818	503	599
1819 / 1820	1030	1367
1821	728	967
1822	1064	1451
1823	868	1168
1824	525	698
1825	134	178
1826	303	393
1827	296	343
1828	77	89
1829	361	442
1830	93	94
	10444	12635

Zum Schmelzen von 20 Ctr. Blei im Flammofen waren 3 Klafter Holz erforderlich. Das Scheit zu 4 Fuss Länge.

Die Preise des Bleies varirten von fl. 15—20 B. W.

Bei Blei und Zink blieb es, denn der Silbergehalt in den Erzen des Silberberges (wenige Lothe auf den Centner Werkblei) war zu gering, um die Abtreibkosten zu decken.

Wenn der Silberberg einstmals dem regen Treiben eines Ameisenhaufens zu vergleichen war, so sieht er vom Jahre 1830 an todt und verlassen aus. Nur unter Mstr. Tuffi's Leitung geht in Hoffnungsau aus den dortigen Blendevorräthen die Zinkabtropfung noch vorwärts. Seit im Jahre 1833 die Aussicht auf den Betrieb durch Albertini und Abys verschwand, setzten die Bewohner der Umgegend die Beraubung der Poche und Wasche im Berge in solchem Masse fort, dass zu Wiederaufnahme des Betriebes die neue Erbauung jener Poche und Wasche nöthig wurde.

Im Jahre 1836 im Dezember verkauften die Herren Albertini und Abys den Silberberg und Gruben über Schmitten auf etwelchen Umwegen an den Bergverein der östlichen Schweiz, dessen Vertreter und nachheriger Bergdirektor, wenn nicht Eigenthümer, Hr. Baumann, und der Verein nur Pächter war, für wenig mehr als fl. 5000.

Dieser Verein bestand aus 400 Antheilen, die zusammen L. 80,000 vorstellten.

Herr Baumann liess die nöthigen Taggebäude, den Grubenweg, die Wasserleitung zu Poche und Wasche wieder in Stand setzen, und war im Sommer 1837 durch einen Querschlag im Neuhoffnungs-Stolln so glücklich, in ein altes Verhau und dann auf ein altes Lager zu stossen, welches nach seiner eigenen Aussage sich der Gestalt eines Ellipsoid's von 40—50 Fuss Länge und 25—30 Fuss grösstem Durchmesser annäherte. Der alte Stoll'n musste neu in's Holz gestellt werden.

Von dem ehemaligen Hitz'schen Grubenpersonale, was dieser nicht schon nach Amerika gelockt hatte, war bald wieder eine kleine Kolonie beisammen. Mit Hülfe dieser liess Herr Baumann einen neuen Bleiofen (Flammofen) aufführen, der sehr gut ausfiel. Die alten Schmelzofen waren nämlich mittlerweile von Albertini und Abys zerstört und die noch brauchbaren Ziegel nach Bellaluna geschafft worden.

Wöchentlich wurden circa 540 Ctr. Erze gepocht und gewaschen. Diese gaben circa 10 Ctr. Glanz und
110 „ Blende.

Von dem gewaschenen Glanz wurde der Bleiofen mit 179 Pfund beschickt und durchgeschmolzen, wozu 5 Stunden Zeit und $1/4$ Klafter Holz erforderlich waren. Durchschnittlich war das Ergebniss 105 Pfund Blei von jeder Beschickung. Der Ofen lieferte damals — Sept. 1837 in 18 Tagen $57\frac{1}{2}$ Centner Blei. —

Nach der Schmittner Alp wurde ein Strässchen gebaut, die dortige alte Zeche mit einigen Knappen belegt und ein kleines Huthaus errichtet. Die Bleierze von Schmitten waren noch reicher an Blende als diejenigen vom Silberberg, und mochten, des weiten Transportes wegen, die Kosten kaum austragen.

Im Hüthause bei der Grube Neuhoffnung brach im Jahre 1838 Feuer aus; dabei entzündeten sich 2 Fass Pulver, das man nicht die Geistesgegenwart hatte, den Berg hinunter zu rollen, und nun alles zertrümmerten. Kümmerlich wurde die Sache wieder hergestellt.

Es muss hier auch noch erwähnt werden, dass unter Baumann eine Abänderung in dem für die Gewerkschaft ohnehin sehr günstigen Vertrage mit der Landschaft Davos zu Stande kam. Es würde zu weit führen, den ganzen, übrigens interessanten Vertrag hier wieder zu geben, soviel jedoch sei bemerkt, dass die Landschaft Davos sich 5 % vom Netto-Gewinn des

Unternehmens ausbedungen hatte. Allein bei dem immer negativen Ergebniss floss bis anher in die Landschaftskasse gar nichts. Beiden Theilen zu Gefallen wurde unter Bekräftigung des alten Vertrages der einschlägige Artikel dahin abgeändert, dass Hr. Baumann an die Landschaft fl. 1000 als einmalige Zahlung zu entrichten habe, wogegen das bisherige Lehensrecht, in wirkliches Eigenthumsrecht übergehen solle. — Seither ist der jeweilige Besitzer Eigenthümer des Silberberges, der daraufstehenden Waldung mit Ausschluss des Weiderechtes eines dritten, sämmtlicher Gebäulichkeiten und des Culturbodens für 3—4 Kühe Winterung.

Anfang des Jahres 1839 veräusserte Hr. Baumann wieder das Werk auf Davos und Schmitten an eine französische Gesellschaft, welche durch die Herren Pétitgand und Pelissier vertreten war. Die Kaufsumme betrug fl. 42,000 B. W.

Nach französischer Art fanden die neuen Besitzer den vorhandenen Bleiofen unbrauchbar, liessen neue errichten und das von Baumann aufgedeckte Lager im Neuhoffnungsstolln noch vollends ausrauben. Gleichzeitig wurde jedoch auch in einem Abteufen des Hüttenstollns abgebaut und im Juni 1839 war der Hüttenstolln mit dem Neuhoffnungsstoll'n durchschlägig geworden. Ein Zinkofen, der Hrn. Baumann noch gefehlt, wurde nun auch gebaut, und nebst der Bleigewinnung auch die Zinkabtropfung in Hoffnungsau wieder aufgenommen. Ebenso der Abbau in der Zeche der Schmittneralp, wohl namentlich um der Blende willen wieder fortgesetzt.

Pelissier war übrigens nicht der Mann ökonomisch zu arbeiten, sondern stand im entgegengesetzt lautenden Rufe und entfernte bald auf nicht sehr loyale Weise den ohnehin kränklichen Pétitgand von der Direktion.

Pelissier liess es daran nicht fehlen, in Paris über die Ausgiebigkeit des Silberberges Lärm zu schlagen, die gute Qualität

des dahin gesandten Zinkes sprach auch dafür, so dass in weitern Kreisen die Untersuchung des Werkes durch einige Minen-Ingenieurs angeordnet wurde. Herrlich und in Freuden wurde denn in Hoffnungsau mehr denn 2 Monate gelebt und Untersuchungen im Bergrevier gepflogen. Die Quintessenz dieser im Jahre 1847 vorgenommenen französischen Expertise ging auf den Vorschlag hinaus, ganz tief am Landwasser den Silberberg zu unterfahren. wozu, um auf das Lager zu kommen, 2 Jahre Zeit und ein bedeutender Kostenaufwand erforderlich sei.

Durch diesen Stollen wären dann die gewonnenen Erze zu fördern und von da zur Schmelze zu fahren. Bald darauf wurde Pelissier eiligst nach Paris berufen, angeblich um die Bildung einer Gesellschaft mit 1 Mill. Franken Betriebskapital zum Abschlusse zu bringen, welch' letzteres aber unterblieb, weil 2 Tage nach dessen Ankunft in Paris, daselbst Revolution ausbrach, König Ludwig Philipp vom Throne gestürzt wurde und bei der Ungewissheit der politischen Situation, Niemand von Bergbau wissen wollte. Pelissier kam nicht wieder. Die Stellung der Gesellschaft blieb dieselbe, der Besitzthum des Silberberges zu Davos blieb in Handen der nämlichen 3 Pariser Herren, wovon Herr Rousselle-Charlard Chef ist, und der jedes Jahr sein Eigenthum am Silberberg besichtigt, dem dortigen Wärter Steiger Wehrli monatlich Fr. 68 pünktlich ausbezahlen lässt, und ihn mit Reden über Wiederaufnahme des Bergbaues tröstet.

Im Jahre 1847 hörte die Zinkausbringung auf und 1848 wurde das letzte Blei in Hoffnungsau geschmolzen. Seither ist der Bergbau daselbst auflässig.

Ueber das seit dem Jahre 1830 producirte Blei und Zink lässt sich nichts genaues angeben. Pelissier versandte viel Zink nach Paris, wo es seiner Güte und Reinheit halber beliebt war.

Ueber den gegenwärtigen Zustand des Werkes am Silber-

berg kann ich theils auf Aussagen von Steiger Wehrli hin, theils nach eigener Anschauung vom letzten Jahre folgendes hier noch anführen:

Die Grubenzimmerungen sind meistens verfallen, und die Einfahrt in die Gruben nur an Orten möglich, wo keine Zimmerung erforderlich war, wie z. B. im Hülfsstollen, Tiefen- und Andreas-Stollen und auch in den Bleigruben im Schmittenberg, welche noch offen und fahrbar sind.

Die Gebäulichkeiten bei den Gruben sind im Verfall, hingegen diejenigen in Hoffnungsau stehen noch in ziemlich gutem Zustande da, so auch die Zink- und Bleiofen. Ferner sind am Gruben- oder Erz-Wege, sämmtliche Ueberbrückungen, kurz Holztheile aller Art verfault und zusammengestürzt.

Frägt man sich nun was die Zukunft hier wohl bringen werde, so muss man sich gestehen, dass die Hoffnungen für Wiederaufnahme des Betriebes nicht allzu entfernt liegen.

Die Preise des Holzes haben sich seit den letzten 30 Jahren verdreifacht und die Taglöhne gesteigert, dagegen ist zu bedenken, dass die Blei- und Zinkproduktion nicht sehr viel Holz erheischen, der zum Silberberg gehörigen Wald sich wieder ziemlich erholt hat, und die Eigenthümer laut Pachtvertrag mit Wiesen und Schmitten bei allen Waldverkäufen das Vorkaufsrecht in Anwendung bringen können. Dabei sind die Preise wenigstens des Bleies gegenwärtig eher höher wie vor 20 und 30 Jahren, und die Kommunikations-Mittel um vieles besser geworden.

Nach Ansicht des Referenten ist ferner die Wiederaufnahme des Bergbaues zu Davos an folgende Bedingungen geknüpft:

Rationeller Betrieb in den Tiefbauen, Förderung der gewonnenen Erze anstatt nach Oben nach Unten, längs dem Tiefen Tobel mit Vermeidung des Lawinenzuges, bis an das Landwasser, Erbauung einer Schmelzhütte in dem holzreichen Albulathal,

und was das Wichtigste ist, Zustandekommen des Strassenbaues von Davos-Platz dem Landwasser nach bis zur Filisurerbrücke. Dieses grossen Vortheils halber für den Silberberg sollte die Gesellschaft bei Wahl der Strassenrichtung nicht gleichgültig zusehen.

IX.

Beiträge zur rhätischen Flora.

1. Liste de plantes recueillies dans les Grisons et qui sont rares en Suisse.

(Par **J. Muret**, Dr. jur. à Lausanne.)[1]

Achillea atrato-nana Pied du Pitz Padella, sur le versant de Samaden et sur celui de la Valetta. Trouvée là en premier par Mr. Krätli à ce que je crois.[2]

Adonis æstivalis L.

---

[1] Der geschätzte Herr Verfasser dieses Verzeichnisses hat bereits im Jahre 1837 (Moritzi Pfl. Graub. p. 11), und noch später mehrere Male unseren Kanton als Botaniker durchreist und unsere Flora verdankt diesem erfahrenen Beobachter manche wichtige Entdeckung. Ein * bedeutet solche Pflanzen, die Hr. Dr. Muret *nur in Graubünden* beobachtet hat. Für die freundliche Mittheilung unsern wärmsten Dank!

[2] Diese Hybride ist im vorigen Jahrgang beschrieben worden (p. 74); die Muret'schen Angaben waren uns noch nicht bekannt.

Allium strictum Schrad. Abondant près de Süs.
— *Victorialis L.*
Anchusa officinalis L.
Apargia crispa Willd. Sur le chemin de Cierfs au col Joata. Cette espèce, qui pourrait bien n'être qu'une variété de l'*A. hispida* Willd. m'a paru moins caracterisée aux Grisons, qu'à Zermatt.
* — *incana* Scop.
— *tenuiflora* Gaud. Mr. El. Thomas l'indiquait dans le bas du val Muschems et aussi dans les environs de Flims; je n'ai pas constaté moi-mème l'identité de l'espèce, mais je n'ai aucun lieu de croire à une confusion avec A. incana.
* *Arenaria lanceolata* (Facchinia Rchbch.) Val Trupschum au débouché du Val Muschems; et aussi à vingt minutes plus haut dans le Val Muschems.
— *mucronata* D. C. (Alsine rostrata Koch). Cette Arenaria a été trouvée en premier par Mr. El. Thomas près d'Ardez. Je l'ai trouvée là, près de Guarda et près de Tarasp.
* *sphagnoides* (ou plutôt Alsine biflora Whlbg. Stellaria bifl. L.). Je l'ai trouvée sur l'Albula, et aussi en passant de Remüs dans le Samnaun.
Arundo Halleriana Gaud.
Astragalus Onobrychis L.
Avena pratensis L. Pentes rocailleuses au dessus de la grande route de la Maloja entre Silvaplana et Sils.
Blitum virgatum L.
Bryonia alba L.
Buphthalmum? Je trouve le Buphth. du Tessin, dont je fais le *grandiflorum* différent de celui des Alpes vaudoises, dont

je fais le *salicifolium*. mais je ne sais que faire du B. des Grisons, de Parpan, de Tiefenkasten, de Flims.

Cacalia leucophylla Willd. Au dessus des chalets de l'Albula, contre l'arête de la chaine du Val de Bevers. Peutêtre la plante que j'ai recoltée dans cette localité où elle était rare, doit-elle être rapportée à l'*Adenostyles hybrida* D. C.

Calamintha patavina (Host). Mr. El. Thomas m'a fait recolter sous ce nom, sur la rive gauche du Rhin sous Ilanz quelque chose qui tient du *C. Acinos* et du *C. Alpina.*

Carduus? Haute Engadine. Qu'est ce que le *C. defloratus* de la Haute Engadine? *C. rhæticus?* [3])

— *deflorato-crispus.* Mr. Burnat de Vevey établi à Mulhouse a trouvé en 1859 cette hybride à la sortie de St. Moritz sur la route de Silvaplana.

Carex microglochin Wahl.

— *juncifolia.* All.

— *bicolor* All.

* — *Wahlii* Schknhr. Mr. Leresche l'a trouvé en 1859 au pied du Piz Languard: Mr. El. Thomas l'a trouvé le premier à l'Albula.

— *mucronata* All.

— *irrigua* Smith.

* *Centaurea austriaca* Willd.

* — *rhætica* Moritzi.

— *rhapontica* L.

— *nigrescens* Willd.

— *Mureti* (Jord.) Cherchant en 1837 la C. cineraria indiquée entre Fettan et Schuols j'ai trouvé une Centaurea, qui n'est ni la *cineraria*, ni la *paniculata*, ni la *Vale-*

---

3) Vergl. Moritzi (Fl. Graub. p. 76).

siaca, dont je ferais la *maculosa*, et dont Mr. Jordan a fait la *C. Mureti*.

Cerastium alpinum L.

* *Chondrilla prenanthoides* Vill.

Chrysanthemum Halleri Sut.

* *Cineraria tenuifolia* Gaud.

Cirsium Erisithales Scop.

* — *Erisithale-acaule.*

— *purpureum* All. M. Naegueli l'a trouvé à la Bernina, où je n'ai pas su le voir: il est assez abondant au bord de la route du Bernardin, là où elle fait de nombreux lacets au dessus et vis à vis d'Hinterrhein. Au reste cette plante est pour moi une hybride.

C. spinosissimo-heterophyllum.

— *eriophorum* Scop.

* — *heterophyllo-Erisithales.*

— *heterophyllo-oleraceum.*

— *heterophyllo-acaule.*

Cochlearia Armoracia L.

* *Cortusa Matthioli* L. Plus tard que Mr. Coatz ne l'a trouvée à Tarasp, je l'ai trouvée au Samnaun et au Piz lat.

Crepis alpestris Tausch.

* — *Jacquini* Tausch.

* — *Jacquino-hyoseredifolia.* Cette jolie rareté je l'ai trouvée sur l'Albula en 1859.

Daphne striata Trat.

Dianthus collinus W. u. K.

— *deltoides* L.

* — *glacialis* Hn. K.

* *Dorycnium suffruticosum* Vill.

Draba confusa Ehrh. Prespölg; Val Durezza au dessus de Cierfs, de l'un et de l'autre côté du ruisseau.

Dracocephalum Ruyschiana L.

Erigeron angulosum Gaud.

* *Erysimum virgatum.* J'appelle d'après Moritzi *E. virgatum* un Er. fréquent dans l'Engadine basse et surtout entre Süs et Lavin. Je le cultive à Lausanne sur un vieux mur de ville sur le quel j'ai introduit aussi l'E. rhaeticum de Morbegno. Ces deux espèces très-differentes ont formé sur mon mur des hybrides!

* *Erysimum?* En sortant de Silvaplana sur la route de la Maloja on trouve un Erysimum, qui m'embarrasse, ne sachant si je dois en faire un *E. rhæticum*, un *E. helveticum* ou un *E. pumilum.* [4])

Festuca pilosa Hall. fil. (rhætica Sut.) Entre Silvaplana et Sils; à l'entrée du Val Bevers; entre le village de St. Bernardino et le col.

Fumaria? Je trouve dans l'Engadine basse plus d'un Fumaria voisins et différens du F. offfcinalis. [5])

* *Galeopsis versicolor* Curt.

Gentiana brachyphylla Vill.

— *glacialis* Thom.

— *obtusifolia* Willd.

— *Charpentieri* Thom. Trouvée et signalée pour la première fois par Mr. El. Thomas il y a une trentaine d'années. Je l'ai trouvée dans les Alpes du bas Valais; c'est au surplus une *G. punctato-lutea.*

Geranium divaricatum Ehrh.

* *Hippuris rhætica.* Petite H. abondante à la Fontana Merla et que Mr. Heer? distingue de l'*H. vulgaris* L.

---

[4]) Man sehe auch Brügger zur Flora Tyrols p. 34 et seq. (Zeitschr. des Ferdinandeums 9. Heft.)

[5]) Diese Fumaria ist bisher als die *Vaillantii Lois.* bestimmt worden.

Heracleum? Je ne suis point encore au clair sur les H. sibiricum L. et austriacum L., trouvés au dessus de Bergün.

Hieracium pilosellœforme Hoppe.

— *villosum* L. variet. Le Samnaun est plein de variétés intéressantes du H. villosum.

— *sabaudum* L.? J'ai recolté dans l'Engadine basse un beau H. du grouppe sabaudum.

— *aurantiaco-auricula.* Au dessous de Dürrenboden à Gadmen

Horminum pyrenaicum L. Abonde au Valserberg versant de St. Peter.

* *Imperatoria verticillaris* (Tommasinia Bertol.)

Juncus arcticus Willd. Pleine sabloneuse entre Maria et le lac de Silvaplana.

* *castaneus* Sm. Trouvé par El. Thomas en 1834, plus tard par Mr. Leresche et plus tard par moi sur les indications de Mr. Thomas: au bords des sources et des petits ruisseaux de la partie supérieure de l'Alp nova au dessus d'Obersaxen près de l'arête qui separe l'Alp nova des Alpes de Lumbrein.

Kobresia caricina Willd.

Koeleria hirsuta Gaud.

Laserpitium luteolum Gaud.

Ligusticum peloponnesiacum L.

Lilium bulbiferum L.

Linnaea borealis L.

Lychnis alpina L.

Montia rivularis Gmel.

Orchis suaveolens Vill. Route de l'Albula dans les premiers paturages au dessus des bois en montant de Ponte.

Orchis nigro-conopsea.

Orobanche lucorum A. Braun. Trouvée en 1850 à Fuldera et par moi en 1853 entre Remüs et Strada.

* *Oxytropis campestris* De C. flor. violac.

* — *intricans*. Plante très-intéressante qui tient de l'*O. campestris* et de l'*O. uralensis* De C. El. Thomas l'a trouvée au Val Muranza. Je l'ai trouvée dans les Münsteralpen, Mr. Kraettli près du Lavirun.

* *Papaver aurantiacum* Lois.

* *Pedicularis Jacquini* Koch.

* — *asplenifolia* Flœrke. Dans un voyage que nous fîmes en Juillet 1850 Mr. El. Thomas, Mr. Leresche et moi, après avoir trouvé la P. Jaquini dans les alpes de Remüs et dans le Samnaun. Mr. Leresche trouva l'asplenifolia sur la partie supérieure de l'arête qui sépare le Samnaun du Sampuoir, localité où le l'ai récoltée en 1853.

— *tuberoso-incarnata*.

— *atrorubens* Schleich.

— *incarnata* Jacq.

Phyteumna globulariaefolium Hoppe.

— *humile* Schleich. Celui que j'ai recolté à la Pischa du Val Fain ne me parait pas identique avec celui de Zermatt.

Pimpinella nigra Willdef. Entre Schuls et Fettan.

Pinguicula leptoceras Rchb.

* *Polemonium rhœticum*. Mr. El. Thomas qui a longtemps cultivé le P. de l'Engadine et celui de nos alpes les tenait comme specifiquement distincts.

Potentilla micrantha Ram.

— *sabauda*. De C. Albula, sommités.

— *frigida* Vill.

* *Primula glutinosa* Wulf. Je pense être le premier qui l'ait trouvée en Suisse, au Stilfser Joch, le 10 Août 1837 en campagnie de Mr. Leresche.

* — *ænensis.* Cette jolie espèce qui me parait fort distincte a été trouvée par Mr. El. Thomas au Wormserjoch. où je l'ai souvent recoltée.

— *latifolia* Gaud (graveolens Heg.)

— *Candolleana* Rchb.

* *Muretiana* Mor. Il y a plus de trente ans, que Mr. El. Thomas a trouvé et signalé cette jolie plante qui est evidemment hybride de la *Pr. graveolens* et de la *Candolleana.* Mr. Moritzi l'a figurée et nommée longtemps avant que Mr. Lagger lui ait donné, on ne sait pourquoi, le nom de *Dinyana.*

Pulmonaria azurea Bess. Trouvée à l'Albula et au Buffalora en 1837 par Mr. Leresche et moi.

Rumex nivalis Heg.

Ranunculus rutæfolius L. Pass Lavirum, versant de Livigno dans un terrein noir et humide entouré de terrein rocailleux calcaire où l'on trouve *Crepis jubata.*

* — *Traunfellneri* Hopp.

— *parnassifolius* L.

Rhamnus saxatilis L.

Salix caesia Vill.

Salvia verticillata L.

* *Sanguisorba dodecandra* Morett. Cette espèce rare a été trouvée par Mr. Heer entre Flims et Lax; je l'ai cherchée une fois en vain, il faut la retrouver.

Saussurea alpina D. C.

— *discolor* D. C.

Saxifraga patens Gaud. Hybride du cæsia et du S. autumnalis. J'en ai trouvé un seul pied tirant au cæsia au dessous de Scarl.

— *stenopetala* Gaud.

— *Clusii* Gouan. Le saxifrage qu'on trouve en général dans la haute Engadine voisin du *S. stellaris* L. a tous les caractères du S. Clusii de Koch: mais est-ce bien le S. Clusii des Pyrenées?

Scirpus alpinus. Schleich. Pleine entre Maria et le lac de Silvaplana; route du Julier entre Silvaplana et le col; col Joata, versant de Scarl; paturages des chevaux de l'Alp Buffalora.

Scleranthus biennis Reut. La plante de Reuter est commune dans l'Engadine haute et basse.

Sempervivum Wulfeni Hoppe. Je l'ai recolté abondamment en montant de l'Alp Muraiig sur le Muottoz: et aussi, mais fort rare à la Motta versant de la Bernina sur Poschiavo.[6])

* *Senecio rupestris* W. et K. Abonde-dans la basse Engadine, au Prespölg, à Ofen, à Scarl, dans le val Laver, à Schuls etc. Se trouve aussi dans la haute Engadine, au Val Trupschum, et même entre Silvaplana et Sils, mais fort rare.

— *abrotanifolius* L.

* — *carniolicus* Willd.

* *Sisymbrium strictissimum* L.

Soldanella Clusii Gaud.

Soyeria hyoseridifolia Koch.

* *Sesleria disticha* Pers.

* *Thalictrum alpinum* L. Trouvé par Mr. Leresche et moi au col Joata en 1837; par moi en 1840 au Buffalora et plus tard au lac d'a Rims.

* — *fœtidum* L.

Thesium montanum Ehrh.

---

[6]) Findet sich auch noch im benachbarten Val di Campo oberhalb Saoseo.

Thlaspi alpestre L. Depuis que l'on fait avec le Th. alpestre un *Th. Gaudinianum*, un *Th. brachypetalum*, un *Th. Lereschianum* etc. je ne sais où placer un Thlaspi commun dans la haute Engadine, et que je n'ai guères qu'en fruits.[7])

Tofieldia borealis Wahlenb.

Trientalis europaea L.

* *Valeriana supina* L.

Viola pinnata L.

Vicia? Qu'est ce qu'une Vicia passablement velue du grouppe des Cracca, qui se trouve à Coire avec le Dorycnium?[8])

Zollikoferia Peltidium. (Willemet. apargioides Cass.)

---

2. Zweiter Nachtrag zu den Moos- und Flechtenverzeichnissen.

1860.

(Vergleiche den vorjährigen Bericht.)

Mitgetheilt von **Ed. Killias.**

A. Flechten.

329 **Biatora fucispora Hepp** *in litt. Nova Species.* „Sporen 2—4 zellig, farblos 18—32 Millim. lang. 3½ bis 6 Mal so lang als dick; 8 Sp. in einem Schlauch. Ist mit Vorsicht von *B. borealis* (*Körb.*) *Hepp E.*

---

[7]) Hieher gehört zweifelsohne die von Brügger zuerst als *Thlaspi Salisii* begründete Art, l. c. p. 45.

[8]) Diese auffallende, robuste, seidenglänzende Form von V. Cracca ist bei Chur nicht selten, auch an kühleren Standorten, wo das Dorycnium nicht vorkommt, wie z. B. am Saum der Bergwiese hinter der Sandsäge. (K.)

fl. 188 und von *B. pezoidea (Ach.) b viridescens (Mass.) Hepp E. fl. 518* zu unterscheiden, mit welchen beiden sie leicht ohne mikroskopische Untersuchung verwechselt werden kann." Kopf des Churer Joch's auf der Seite gegen Praden, gesellschaftlich mit Cladonia vermicularis, Bæomyces roseus und anderen Erdflechten. September 1860. (Killias.)

330. — **abjecta Hepp** *in litt. Nova spec.* An Kalkfelsen oberhalb der Kirche von St. Moritz. (Metzler.) *)

(43.) — *vesicularis Hoffm. β* **atro-virens Hepp.** *Nov. var.* An Kalkfelsen bei St. Moritz. (Metzl.)

331. — **lobulata Hepp** *in litt. Nov. spec.* Auf Dolomitblöcken bei Felsberg. (Metzl.)

332. — **Killiasii Hepp** *in litt. Nov. spec.* „Sporen 4zellig, farblos, 23—32 Millimeter lang, 4—8 Mal so lang als dick, 8 Sporen in einem Schlauch. Ist mit Vorsicht von *B. Heerii* zu unterscheiden, welche gleichfalls auf Peltigera vorkommt, aber zweizellige und mehr als um die Hälfte kürzere Sporen besitzt." Auf der Lenzer Haide unweit Parpan an abgestorbenen Exemplaren von Pelt. canina 1860. (Kill.)

(90.) — *contigua Hoff. v.* **ochracea Schär** bei St. Moritz. (Metzl.)

333. — **rhætica Hepp** *in litt. Nov. spec.* An Felsen bei St. Moritz. (Metzl.)

334. — **Mosigii Hepp.** *(Lecidella Körb.)* An Felsen bei St. Moritz; ferner sehr schön im Languardthale am Abhang des Piz Albris. (Metzl.)

---

*) Herr Adolf Metzler von Frankfurt besuchte den verflossenen Sommer unseren Kanton behufs lichenologischer und bryologischer Forschungen und hielt sich besonders längere Zeit im Oberengadin auf. Ich verdanke seinen zuvorkommenden Mittheilungen eine Menge sehr interessanter und genauer Angaben.

336. — **globifera (Ach.)** *Psora Körb. Parerg.* An Felsen bei St. Moritz. (Metzl.)

(42.) — *tabacina Ram.* Bei Felsberg zwischen Dolomitblöcken auf Erde (Metzl.)

336. **Lecidea tigrina Hepp.** (*Herb.*) *Nov. spec.* In Val Fain an Felsen. (Metzl.)

(116.) — *punctata Hoff.* ζ **saprophila Ach.** (*Hepp E. fl. 150.*) Oberhalb des Curhauses von St. Moritz. (Metzl.)

(118.) — *punctiformis Hoff.* γ **muscicola Hepp.** (*E. fl. 318.*) St. Moritz gegen Samaden im Walde. (Metzl.)

(123.) — *atrobrunnea Sch.* *b* **grandiuscula Falk.** (*Schär En. p. 109.*) Bei St. Moritz und sehr schön in Val Fain. (Metzl.)

(250.) *Placodium cerinum Hedw. var.* **chlorina Fw.** (*Körb. Syst. p. 127!*) An Felsen bei St. Moritz.

(254.) — *aurantiacum Lightf.* ε **rubescens.** (*Hepp E. fl. 637*) *forma alpina.* An Kalkfelsen bei St. Moritz. (Metzl.)

337. — **alpinum Hepp** *in litt. Nov. spec.* An Felsen bei St. Moritz. (Metzl.)

338. — **lividum Hepp.** (*Lecid. fusco-lutea b convexa Schär. En. p. 147; Hepp E. fl. 403.*) Auf dem Albula und bei St. Moritz auf Moospolstern (Hepp): auf Mauern bei Pontresina. (Metzl.)

339. **Aspicilia sanguinea Krempelh.** (*Flora 1857: Körb. Parerg. p. 100.*) Im Languardthale am Abhang des Piz Albris. (Metzl.)

340. **Verrucaria tristis Krempelh.** (*Flora 1857.*) An Kalkfelsen des Bernina auf dem Wege nach dem See. (Metzl.)

341. — **cœrulea Ramond.** (*Hepp E. fl. 223*) bei Chur. (Metzl.)

342. **Sagedia Borreri Ligthf.** (*Hepp. 441.*) An Kalkfelsen auf dem Bernina. (Metzl.)

343. **Thelotrema diffractum Hepp** *in litt. Nov. spec.* An Kalkfelsen in Val Fain. (Metzl.)

(311.) — *clopimum Wahl. var* **spadiceum Wallr.** (*Stigmatomma spad. Körb. Syst. p. 338.*) Bei St. Moritz. (Metzl.)

344. **Pyrenula muscorum Fries.** (*Hepp. 464.*) Auf alten Moospolstern in Wäldern bei Chur. (Metzl.)

(32) *Gyrophora anthracina Wulf. var.* **microphylla** (*Laurer vera!* An Felsen zwischen dem kleinen See im Languardthälchen und dem Gipfel des Piz Albris. (Metzl.)

345. **Microthelia pygmaea Körb.** An Kalkfelsen bei St. Moritz (Metzl.)

346. **Physcia controversa Massal.** (*Körb. Par. p. 38*) bei St. Moritz an altem Holz und an Bäumen. (Metzl.)

347. **Sarcogyne privigna Körb.** An Felsen bei St. Moritz. (Metzl.)

247. **Actinopelte Theobaldi Stizenb.** (*Flora 1861. 1.* nebst Abbild.) *Nov. genus et spec,* „Char. gen.: Thallus stellato-monophyllus hypothallo effuso umbilicato-affixus. Apothecia orbicularia primum adpressa dein saccato-immersa, immarginata, excipulo veloque destituta, solitaria, centrum paginae superioris thalli tenentia. Lamina sporigera hypothecio simplici strato gonimico imposito enata. Sporae in ascis clavatis numerosissimae, ellipticae, bicellulares, hyalinae.

Char. spec.: *Actinopelte Theobaldi* nov. spec.

Thallus spongioso-stupeus magnitudine 0,6—1,2 Millm. stellaris in lacinias 5 (rarius 4) aequi-trilaterales, integras, albissimas, substrato adpressas partitus, hypothallo aterrimo leprose-granuloso centro umbilicato affixus. Apothecia singula centrum stellarum thalli singularum tenentia, disco sicco concavo atro, humectato convexiusculo olivaceo-fusco. Sporae in ascis elongato clavatis 0,1 Millm. longis diametro 5-plo longioribus numerosissimae, elongato-ellipticae vel reniformes, bicellulares, in parte media subconstrictae, hyalinae 0,011—0,017 Millm. longae, diametro 3—4-plo longiores. Paraphyses conglutinatae simplices, inarticulatae, graciles, capitatae, capitulo fuscescente, 0,002 Millm. latae." Herr Prof. Theobald hat diese höchst eigenthümliche, an ihrem kleinen sternförmigen Thallus sehr kenntliche Peltigeracee im Lürlibad bei Chur entdeckt. Sie liebt die auf vollständig exponirten Feldmauern liegende Erde, und tritt stellenweise von nur wenigen Biatoren und Collemen begleitet in ziemlicher Menge, jedes Erdschöllchen mit ihren weissen Sternchen besäend, auf.

B. Laubmoose.

336. **Andraea crassinervia Bruch.** Dem Weissen Stein auf dem Albula gegenüber auf Gneiss. 6500′.

337. **Phascum bryoides Dicks.** Zwischen Chur und Masans an Ackerrändern, spärlich.

338. **Bryum uliginosum Br.** Auf dem Splügen. (Schimper) *).

339. **Dicranum flagellare Hdw.** In der Au gegenüber dem Alveneuer Bad auf moderndem Holze.

340. **Angstrœmia longipes Br. Eur.** Unterhalb Bevers gegen Ponte in kiesigen Gruben neben der Chaussée (Metzl.)

341. — **Schreberiana C. Müll.** Bei Ponte (Metzl.) ob Churwalden, am Conterser Stein.

342. **Blindia cæspiticia C. Müll.** (*Stylostegium Schw.*) Auf einem Dolomitfelsen bei Splügen. (Schimper l. c.)

343. **Trichostomum crispulum Bruch.** Bei Chur auf mit Erde bedeckten Mauern. (Schimper l. c.)

344. — **tophaceum Brid.** „In convallibus Rhaetiæ". (Schimper l. c.)

345. **Weisia denticulata Brid.** Bei St. Moritz. (Metzl.)

346. **Zygodon lapponicus Br. et Sch.** Salfrangas bei Klosters an Felsblöcken m. fr. (Theobald.)

347. **Hypnum subtrichophorum C. Müll.** (*Plagiothecium laetum Sch.*) Auf dem Albula in der Waldregion gegen Ponte an faulenden Stöcken und nahe beim Weissensteiner Wirthshaus in Felsspalten in Gesellschaft mit Cynodontium gracilescens. (Schimper l. c.) Letztere Angabe kann ich vollkommen bestätigen. Bei St. Moritz. (Metzl.) Bisher einzig in Graubünden beobachtet.

348. — **stramineum Diks.** Am Bernina. st. (Metzl.)

349. — **exannulatum Gümb.** Herr Juratzka in Wien machte mich darauf aufmerksam, dass ein ihm als

*) In seiner *Synopsis Muscorum europaeorum*. Stuttg. 1860. welche viele werthvolle Angaben für unser Gebiet enthält.

H. fluitans zugesandtes Moos vom Weissenstein auf dem Albula zu H. exannulatum gehört. Die in ihrem Habitus sehr ähnlichen Hypnen unterscheiden sich durch den Blüthenstand, der bei H. exannulatum diöcisch, bei fluitans sowie dem ebenfalls ähnlichen aduncum hingegen monœcisch ist.

350. **Paludella squarrosa Brid.** „In turfosis Engadinæ sterilem observavi." (Schimper l. c.)

3. Eine neue Algenspecies aus Graubünden.

(Mitgetheilt von Prof. Dr. Cramer in Zürich.)

Nostoc Killiasii Cramer. Häutig, lederig, durch kohlens. Kalksecretionen rauh, *durchlöchert,* spangrün oder blass braungelb, (fuscus) bis 2 Zoll gross, *Schwimmend.* Gewöhnliche Gliederzellen bis 0,005 m. m., Grenzzellen (Spermatien Kg.) bis 0,0095 m. m.

(Am Trinser See, unweit seines Abflusses auf dem Wasser schwimmend gesammelt. November 1857. Kill.)

X.

Kleinere Mittheilungen.

Beobachtung eines **kugelförmigen Blitzes** (*éclair en boule,* vergleiche *Arago* œuvres complètes. IV. Bnd. p. 46 und seq.). Bei Anlass eines Vortrages „über Entstehung und Wirkungen des Blitzes" kam mir ein Phänomen, das ich ungefähr in meinem 15. oder 16. Altersjahre zu meinem damaligen grossen Schrecken zu beobachten Anlass hatte, in lebhafte Erinnerung.

Als ich nämlich an einem heissen Julitage des Jahres 1826 oder 1827 gegen Abend, auf den sich ein starkes Gewitter sammelte und zu entladen drohte, vom St. Bernhardinerberg von meinem Tagesgeschäfte nach meiner Heimath Hinterrhein zurückkehrte, sah ich von der Höhe ob den Hauptkehren der neuen Strassenanlage (vom sogenannten Hohlicht) aus, aus einer schweren, schwarzen Gewitterwolke etwas herwärts Nufenen, ungefähr

in der Entfernung einer halben Stunde von mir, *einen kleinen feurigen Ball* hervortreten und sich *einige Sekunden langsam fortbewegen.* Plötzlich zerfuhr die Feuerkugel und es entlud sich aus derselben (dessen erinnere ich mich ganz genau) ein starker Blitzstrahl, der im Zikzak zu Thale fuhr. Es trat dann eine helle Beleuchtung und darauf ein heftiger, durch die Berge weithin verhallender Donnerschlag ein. Mir schien es auch, als seien aus dem Feuerball, ausser dem Hauptblitzstrahl, einzelne kleinere Feuerstrahlen oder Funken nach verschiedener Richtung seitwärts herausgefahren.

Durch diese mir ungewohnte Erscheinung, noch jung wie ich war, in Furcht und Schrecken versetzt, sprang ich dann so viel ich konnte in thunlichst gerader Richtung durch Gebüsch und über Stock und Stein den Berg hinunter der Heimath zu, um nach meiner Ansicht vor Feuerkugeln und Blitz möglichst schnell in Sicherheit zu kommen.

(*Joh. Lorez.*)

Im Laufe des vorigen Jahres ist das Naturalienkabinet der Kantonsschule um ein ausgezeichnetes und schön präparirtes Exemplar von einem **Lämmergeier** (*Gypaetus barbatus*) bereichert worden. Der Vogel (Männchen) stammt aus dem Unterengadin. Da dieser stattliche Räuber zusehends seltener wird, so mögen vielleicht die folgenden genauen Messungen, (am ausgestopften Thiere) für später einmal nicht ohne Werth sein:

a) Aeusserlich am Vogel.

Länge vom Schnabel bis zur Schwanzspitze	135	Centimeters.
Grösster Abstand der Flügelspitzen . .	244	„
Gerade Linie von der Basis des Hinterhauptes zur Schnabelspitze	22	„
Abstand zwischen den beiden inneren Augenwinkeln	5,5	„
Linie der Basis des *Oberschnabels* zu dessen Spitze	10	„
Länge des Unterschnabels	9,8	„
Verticaler Durchschnitt des Oberschnabels an seiner Basis	2,5	„
Von der Schnabelspitze zur höchsten Stelle der Krümmung	2,3	„
Abstand der beiden Mundwinkel . . .	7,5	„
Länge des *Bartes*	6,3	„
„ „ *Laufes*	13,3	„
„ der Mittelzehe bis zur Kralle . .	11,5	„
Kralle der Mittelzehe	2,5	„
„ „ inneren Zehe	4,5	„
„ „ äusseren „	2,5	„
Länge der Hinterzehe sammt Kralle . .	7,5	„
Kralle derselben für sich	4,5	„
Breite der Fusswurzel unmittelbar über den Zehen	6	„
Länge der äussersten *Schwungfeder* . .	57	„
Längste Schwinge	73	„
Breite derselben . . . . . . bis	10,5	„
„ der fünften Schwinge . . . „	12	„
Schwanzfedern. 12 an der Zahl; Länge der mittleren	56	„

Kürzeste seitliche Schwanzfedern . .	41	Centimeter.
Grösste Kielbreite der längsten Schwanzfedern	1,4	„ !

b) Skeletttheile (an Thorax und Becken, die beim Ausstopfen beseitigt wurden).

Länge des *Brustbeins*	13,1	Centimeter.
Breite „ „	9,6	„
Höhe seines Kammes	1,9	„
Dicke des letzteren	0,6	„
Länge des *Schlüsselbeins*	8,8	„
Abstand der Enden des *Gabelbeins* . .	2,4	„
Länge der Arme desselben	8	„
Tiefe des Winkels	6,7	„
Länge des *Schulterblattes*	11,7	„
Breite „ „	1,3	„
Länge der zweiten wahren *Rippe* oberhalb des Winkels	10,3	„
Länge der zweiten wahren Rippe unterhalb desselben	1,8	„
Länge der ersten falschen Rippe . . .	8,7	„
Beckenbreite über dem Os sacrum . .	6,8	„
„ „ den Hüftblättern . .	7,1	„
Breite des untersten *Rückenwirbels* nebst den Querfortsätzen	4,5	„
Länge des Dornfortsatzes des nämlichen .	1,2	„

(*Killias.*)

Ankunft u. Abreise verschiedener Strich- und Zugvögel bei Chur 1860.

(Vergleiche den vorigen Bericht p. 110).

Ankunft.

Die ersten Lerchen gesehen am . . .	24. Februar.
Die Ziepammer (Emb. zia)	4. März.
Ankunft der Staare	19. „
Erster Rothschwanz	24. „
Erste Rauschschwalben	25. „
Erster Lerchengesang	25. „
Kibitze auf dem Durchzug	26. „
Mehrere Rothkehlchen	28. „
Erste Schnepfen	3. April.
Ein Pirol	24. „
Den ersten Kukuk gehört	6. Mai.
(anno 58 und 59 den 18. April).	
Ankunft der meisten Grasmücken . . .	6/10. „
Die ersten Spyren	5/8. „
Der Schwarzrückige Fliegenfänger (Muscicapa luctuosa)	24. April.
Die ersten jungen Finken ausgeflogen . .	5. Juni
(1859 16/20. Mai).	

Abreise.

Erster Abzug der Schwalben	30. August
(anno 59 10/20. September).	
Erster Abzug der Staare und Lerchen . .	20. Septemb.
Wachteln schon am	9. „

Am 10. Oktober keine Wachteln mehr hier, ebensowenig Staare.

Keine Rothschwänze mehr am	12. Oktober.
Anno 1859 dauerte der Zug der Wachteln, Staaren und Rothschwänzchen bis in den November, — noch am 6. dieses Monats schoss ich mehrere Wachteln.	
Letzte Schnepfe an der Emser Wuhre gegenüber Neu-Felsberg	16. Novemb.
Drei stumme (kleine) Becassinen auf dem Zizerser Ried geschossen	24. „

(*Kantonsoberst v. Salis.*)

XI.

Litteratur.

a) Selbstständige Schriften.

Chemische Untersuchung der **Heilquellen zu Bormio (Worms)** *im Veltliner Thale von Dr. A. von Planta-Reichenau.* (Chur bei J. A. Pradella 1860.) Der durch seine trefflichen und verdienstlichen Arbeiten auf dem balneologischen Gebiete rühmlich bekannte Verfasser hat in der angezeigten Schrift eine neue Analyse der nahe an unserer Grenze entspringenden altberühmten Wormser Therme geliefert, die abgesehen vom wissenschaftlichen Interesse einer solchen Arbeit überhaupt, auch den praktischen Zweck erfüllen wird, die Aufmerksamkeit des heilbedürftigen Publikums und der Aerzte wieder auf eine sehr mit Unrecht in einige Vergessenheit gerathene Quelle zu lenken.

Fügen wir noch hinzu, dass das genannte Badetablissement gegenwärtig in Händen bündnerischer Unternehmer mit Sachkenntniss und Energie wieder aufgenommen worden ist, so

zweifeln wir nicht, dass das uralte heilkräftige Bad neuerdings den Ruhm erringen wird, den unsere Altvorderen ihm in vollem Maasse und mit begeisterten Worten gespendet haben.

Die vier benutzten Quellen liefern zusammen die ausserordentliche Menge von 760,1 Liter Wasser in der Minute, der bei drei Quellen 31° R., bei der vierten Quelle 30° R. zeigt. Die von der älteren Arbeit *Peregrinis* wenig abweichende Analyse des Wassers gibt nach Planta's Untersuchung folgendes Resultat:

Die kohlensauren Salze als einfache Carbonate berechnet.

	In 1000 Theilen.	Im Pfund = 7680 Gran.
Fixe Bestandtheile:		
Chlornatrium.	0.0112 —	0.0860
Schwefelsaures Natron . . .	0.0604 —	0.4638
„ Kali . . .	0.0181 —	0.1390
Schwefelsaure Magnesia . . .	0.2520 —	1.9353
Schwefelsaurer Kalk . . .	0.4863 —	3.7347
Kohlensaurer Kalk	0.1735 —	1.3324
Kohlensaures Eisenoxydul . .	0.0025 —	0.0192
„ Manganoxydul . .	0.0014 —	0.0107
Phosphorsaure Thonerde . .	0.0000,4	0.0003
Kieselsäure	0.0207 —	0.1589
Summe fester Bestandtheile . .	1.0261 —	7.8803
direkt bestimmt	0.9996 —	7.6769
Gasförmige Bestandtheile:		
Freie und halbfreie Kohlensäure .	0.0474 —	0.3640

Auf Volumina berechnet beträgt in 1000 Gramm Wasser bei Quelltemperatur 31° R. = 38,7° Cels. und Normaldruck 0,76 M. freie und halbfreie Kohlensäure 24,56 C. C. m.

Im ℔ = 32 C. Zoll beträgt bei Quelltemperatur und Normaldruck: freie und halbfreie Kohlensäure 0,78 C. Zoll.

Anschliessend an die obige Schrift erwähnen wir: **Das Veltlin** nebst einer Beschreibung der *Bäder von Bormio* von *G Leonhardi*, ref. Pfarrer in Brusio. Mit einer Karte des Veltlin. (Leipzig bei Engelmann 1860.) Der kundige Verfasser geleitet den Leser von der Höhe des Stilfser Joches das ganze Veltliner Thal herunter bis nach Cläven an den Fuss des Splügens, gleichzeitig mit Abstechern nach den interessantesten Seitenthälern: besonders ausführlich verweilt er bei den Wormser Bädern. Das Buch ist reich an topographischem und miteingeflochtenem historischem Detail, sehr ansprechend ausgestattet und sei somit allen Besuchern des herrlichen Thales als zuverlässiger Führer bestens empfohlen.

Physiognosie des Stachelberger Mineralwassers *im Cant. Glarus von R. Theod. Simmler.* (Chur bei L. Hitz. 1860.) Diese Arbeit unseres geschätzten Mitarbeiters, über deren wissenschaftlichen Werth und Gründlichkeit bereits die anerkennenden Urtheile der Kritik vorliegen, gibt neben einer umfassenden Darstellung aller auf die Stachelberger Quelle bezüglichen Verhältnisse eine besondere Kritik „über die Natur und chemische Analyse der Mineralwasser im Allgemeinen und der Schwefelwasser in's Besondere“. Der Verfasser entwickelt hierin speziell seine Ansichten über die bisher üblichen Methoden der Schwefelbestimmungen in Hepatischen Wässern, von denen er in einer eigenen Methode abgewichen ist. Die hier dargelegten Ideen dürften besonders auch bei der Analyse unserer zahlreichen bündnerischen Schwefelwässer zu beachten sein. Sehr interessant ist auch die am Schlusse aufgeführte tabellarische Vergleichung des Stachelbergerwassers mit 17 anderen Schwefelwassern der Schweiz und des Auslandes.

Naturbilder aus den Rhätischen Alpen *von Professor Theobald.* (Chur bei Hitz. 1860.) Wenn auch der Verfasser zunächst den gebildeten Touristen überhaupt im Auge hatte, so finden doch insbesondere Flora und geognostische Verhältnisse fortwährend eine sorgfältige Berücksichtigung. Das ganze Werk, von der Kritik unserer geachtetsten Journale mit warmer Anerkennung begrüsst, bildet einen werthvollen Beitrag zu unserer Landeskunde überhaupt, indem hier viele Schilderungen über bisher noch so ziemlich unbekannte Punkte unserer noch weniger besuchten Hochalpenthäler vorliegen.

b) Aus Büchern und Zeitschriften.

Die Heilquellen und Kurorte des Cantons Graubünden *von Dr. C. Meyer-Ahrens;* im II. Bande von dessen „Heilquellen und Kurorte der Schweiz". (Zürich bei Orell Füssli & Comp. 1860.) Eine eben so sorgfältige als umfassende Arbeit, in der wohl Alles irgendwie Erwähnenswerthe und bisher bekannt gewordene seine Stelle gefunden hat. Der Reichthum unseres Kantons an noch unbenutzten Mineralwassern ist in der That unglaublich! Auch klimatische Kurorte werden aufgeführt. (Die Beschreibungen einiger Bäder wie St. Moritz, Tarasp etc. sind auch in Separatabdrücken herausgegeben worden.) Der Beschreibung von St. Moritz ist eine ausführliche klimatologische Arbeit von Herrn Chr. Gr. Brügger beigefügt.

Unterengadin. Geognostische Skizze *von Prof. G. Theobald* (im XVII. Bande der Neuen Denkschriften der Allg. Schweiz. Naturf. Ges. Zürich 1860). Zum näheren Verständniss der sehr detaillirten Abhandlung dient noch eine vorzügliche in Farbendruck ausgeführte geologische Karte.

Zur Flora Tyrols *von Dr. Christian Brügger*, (im IX. Heft III. Folge der Zeitschrift des Ferdinandeums für Tyrol und Vorarlberg. Innsbruck. 1860). Der Verfasser behandelt hier keineswegs die Flora von Tyrol überhaupt, sondern deren an die Ostgränze unseres Kantons anstossendes Gebiet im Verein mit den Vagetationsverhältnissen unserer benachbarten Landestheile. Die sehr ausführlich und kritisch behandelte Aufzählung der einschlägigen Pflanzen geht (nach der Koch'schen Synopsis) einstweilen nur von den Ranunculaceen bis zu den Malvaceen. Es wäre sehr zu bedauern, wenn diese Arbeit nicht vollendet werden sollte, insoferne hier viele neue Ansichten über *Arten* und *pflanzengeographische Verhältnisse* mit grosser Sachkenntniss dargelegt sind.

Biographie des Dekan **Lucius Pool** (in den Biographieen zur Culturgeschichte der Schweiz von *Dr. R. Wolf*; III. Cyclus. Zürich. 1860). Die Lebensbeschreibung des insbesondere auch für die bündnerische Naturforschung (namentlich in Bezug auf Botanik und Entomologie) hochverdienten Mannes (1754—1828) enthält nebenbei noch Notizen über seine Mitarbeiter am „Sammler", und den noch seines Biographen harrenden ebenso originellen als tüchtigen Pater *Placidus a Spescha.*

Rhætische Skizzen *von Dr. Carl Müller* (in der naturwissenschaftlichen Zeitschrift die „Natur", redig. von Müller und Uhle. Halle a. S. 1860). Neben den mit grosser Liebe für den Gegenstand entworfenen Schilderungen verbreitet sich der Verfasser noch speziell über die Verhältnisse unserer Fauna und Flora.

Bericht an den h. Bundesrath über die Untersuchung der **Hochgebirgswaldungen** *in den Kantonen Tessin,* **Graubünden,** *St. Gallen und Appenzell*, vorgenommen im August und September 1858. (Zürich 1860.) Der von Herrn *El. Landolt* unterzeichnete Bericht ist im Verein mit den

Herren Obering. *Hartmann*, Prof. *Culmann* und Prof. *Escher v. d. Linth* ausgearbeitet worden, so dass in demselben die forstlichen Fragen in allen ihren engen Beziehungen zu geologischen, meteorologischen und volkswirthschaftlichen Verhältnissen zur Sprache kommen.

— a —

XII.

Anhang.

1. Verzeichniss der durch Geschenke und Tausch eingegangenen Bücher und Zeitschriften (Mai 1860 bis April 1861).

a) Vom Inland.

Denkschriften Neue der Allg. Schweiz. Gesellschaft etc. Band XVII.

Dufour's Topographische Karte der Schweiz. Blätter XII. und XIV.

Bulletins de la Société Vaudoise des Sc. Nat. Nrs. 46, 47.

Verhandlungen der Naturf. Gesellschaft in Basel II., 4.

Bulletin de la Société des Sc. Nat. de Neuchâtel V., 2.

Bericht über die Thätigkeit der St. Gallischen Naturwiss. Gesellschaft für 1858—60.

Meteorologische Beobachtungen aus dem Aargau 1860.

Schatzmann die Schweizerische Alpenwirthschaft. Aarau 1860. Gesch. d. Verf.

Simmler: Physiognosie des Stachelberger Wassers. Chur, 1860. G. d. Verf.

Planta: Chemische Untersuchung der Heilquelle zu Bormio. Chur 1860. G. d. Verf.

Von Herrn Forstinspector Coaz:

Catalogo delle Rocce sedimentarie etc. dei dintorni di Lugano e Mendrisio. Lugano 1860.

Fonti minerali ed il quadro mineralogico della Svizzera Italiana. Lugano 1858.

Bericht an den h. Bundesrath über die Hochgebirgswaldungen der Südöstl. Schweiz. 1860.

b) Vom Ausland:

XVI. und XVII. Jahresbericht der Pollichia in Neustadt a. H.

Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften, redigirt von Giebel und Heinz. Bände XIII, XIV.

Archiv des Vereines der Freunde der Naturgesch. in Meklenburg. XIV.

XXXVII. Jahresbericht der Schlesischen Gesellschaft für Vaterländische Cultur in Breslau.

Atti della Società Italiana di Scienze Naturali. Vol. I und II.

Von Dr. Emilio Cornalia als Geschenke des Verfassers:

Illustrazione di una mummia peruviana.

Sopra una nuova specie di Crostacei sifonostomi.

Sopra un nuovo genere di crostacci isopodi sedentarii.

Bacologia, cenni.

Von Dr. Omboni als Gesch des Verfassers:

Cenni sulla carta Geologica della Lombardia.

Zeitschrift der Deutschen Geolog. Gesellschaft in Berlin XI. 3, 4. XII., 1 2.

Von der Kngl. Bayerischen Akademie der Wissenschaften:

Sitzungsberichte 1860 I., II., III.

Vogel August: über Zusammensetzung des Gletscherschlammes.
Martius: Denkrede auf Humbold.
Harless: Vorgänge in der Nervensubstanz III.
Fischer S.: Ueber Entomostraceen.
Wagner A.: Die fossilen Ueberreste des nackten Dintenfisches.

Würtembergische Naturwissensch. Jahreshefte XVI. 2, 3.

X Jahresbericht der Naturf. Gesellschaft in Hannover.

Lotos Zeitschrift für Naturwissenschaften X. 2—6.

Abhandlungen des Zoolog.-Mineralog. Vereins in Regensburg. VIII.

Von der K. K. Geologischen Reichsanstalt in Wien:

Jahrbuch X. 4, XI. 1.
v. Hauer Krystallogenetische Beobachtungen. I—III.
Dr. Scherzer: Das II. und III. Jahr der Erdumseglung der Novara.
Dr. Lorenz: Die Quellen des liburnischen Karstes.
Jeitteles: Quellentemperaturmessungen in den Sudeten und Karpathen.
Ders.: Das Erdbeben am 15. Januar in den Karpathen und Sudeten.
Dr. Reuss: Die fossil. Polyparien des Wiener Tertärbeckens.
Dr. v. Ettinghausen: Die Tertiärflora der Oesterreichischen Monarchie. I.
Aus den Abhandlungen der K. K. Geolog. Reichsanstalt: Bände I.—III. 3. Abth. 13 Hefte in Gross-Folio mit 121 Tafeln in Tondruck.

Von Dr. A. Senoner: Reiseskizzen aus Lombardei und Venetien. Gesch. d. Verf.

Liharzik Gesetze des thierischen Wachsthums.

Correspondenzblatt des Naturf. Vereins in Riga. XI.

Bulletins de l'Académie impériale des Sciences de St. Petersbourg. I, 4—9, II 1—3.

Verhandlungen des Zoologisch-Botanischen Vereins in Wien. Bände IX, X.

VIII. Bericht der Oberhess. Gesellsch. für Natur und Heilkunde in Giessen.

Berichte der K. sächsischen Akademie der Wissensch. in Leipzig. Mathematisch-Physische Klasse. 1859. I—IV.

Verhandlungen des Naturhist. Vereins der Preussischen Rheinlande. XVI, XVII.

Abhandlungen der Naturf. Gesellschaft in Görlitz. X.

Zeitschrift der Gesellschaft Ferdinandeum für Tyrol und Vorarlberg. III., 9. Ausserdem XXVIII. Bericht derselben.

I. Bericht des Offenbacher Vereins für Naturkunde.

Von der K. Akademie der Künste und Wissenschaft in Brüssel:

Annuaire XXVI.

Bulletins des Séances 1859.

Maury: De la necessité d'un système général d'observations nautiques et meteorologiques.

Von der Smithsonian Institution in Washington:

Le Conte: The Coleoptera of Kansas and New-Mexico.

Smithsonian Miscellaneous Collections:

1. Morris Lepidoptera.
2. List of North-American Shells.
3. On the collections of Shells, Eggs etc.
4. Morgan: Ethnological Circular.

Der Zoologische Garten I. 7—12, II. 1—6. Frankfurt. 1860—61.

Schriften der Physikal. Oekonomischen Gesellschaft zu Königsberg. I., 1.

Correspondenzblatt des zoologisch-mineralogischen Vereins in Regensburg. XIV. 1860.

Dr Stizenberger: Dr. Rabenhorst's Algen Sachsens. Dresden 1860. Gesch. des Verf.

Carl Müller der Pflanzenstaat. Leipzig 1860. Gesch. des Verf.

2. Verzeichniss der Gesellschaftsmitglieder.

(April 1861.)

Ordentliche Mitglieder.

a. In Chur.

1. Herr Albert, Goldschmid.
2. „ Alt, Mechaniker.
3. „ Bavier Sim., Bürgermeister.
4. „ Bavier Val., Hauptmann.
5. „ Bauer Joh., Kaufm.
6. „ Bavier Sim., Ingen.
7. „ Bärtsch, Kupferschm.
8. „ Bazzigher L., Kaufm.
9. „ Bernard, Standesbuchhalter.
10. „ Bernold, Oberst.
11. „ Berry, Dr.
12. „ Bott, Professor.
13. „ Botscheider, Mechan.
14. „ Braun, Architekt.
15. „ Brunett, Fabrikant.
16. Herr Camenisch, Stadtförst.
17. „ Capeller, Sohn, Apotheker.
18. „ Caselitz, Professor.
19. „ Caviezel Rud., Kaufm.
20. „ Christ H., Bezirksaktuar.
21. „ Coaz, Forstinspektor.
22. „ Dammann, Pfarrer.
23. „ Darms, Photograph.
24. „ Depuoz, Ingen.
25. „ Eisenecker, Fabrikant.
26. „ Gadmer G., Reg. Rath.
27. „ Gruber, Eduard, Eisenbahnbeamter.
28. „ Gsell, Buchhändler.
29. „ Hatz, Dr.

30. Herr Heuss, Apotheker.
31. „ Hidber, Inspektor.
32. „ Hilty, Dr. jur.
33. „ Hitz, L., Buchhändler.
34. „ Hold, Reg. Rath.
35. „ Hössli, Kaufmann.
36. „ Kaiser, Dr.
37. „ Käslin, Musikdirektor.
38. „ Killias, Dr.
39. „ Killias W., Direktor.
40. „ de Latour H., Pulververwalter.
41. „ La Nicca, Oberst.
42. „ Loretz, Kreisrichter.
43. „ Ludwig, Baumeister.
44. „ Manni, Forstadjunkt.
45. „ Mengold, Ingenieur.
46. „ Morath, Kaufmann.
47. „ Müller, Professor.
48. „ Nutt, Professor.
49. „ v. Planta, Oberst.
50. „ v. Planta Ad., Dr.
51. „ v. Planta, Rud., Oberstlieutenant.
52. „ v. Planta, C., Nationalrath.
53. „ v. Planta Andr., Nationalrath.
54. Herr Pradella, Buchdrucker.
55. „ v. Rascher, Dr.
56. „ Risch, Uhrenmacher.
57. „ Risch M., Hauptmann.
58. „ v. Salis Gaud., Reg.-R.
59. „ v. Salis Friedr., Ingenieur.
60. „ v. Salis Hier., Oberst.
61. „ v. Salis Albert, Kaufmann.
62. „ v. Salis Adolf, Oberingenieur.
63. „ Schällibaum, Rektor.
64. „ Secchi, Hauptmann.
65. „ Schönecker, Apothek.
66. „ Simmler Th., Professor.
67. „ v. Sprecher, Peter.
68. „ Steiner, Reg.-Rath.
69. „ Tester, Actuar.
70. „ Trepp, Richter.
71. „ Theobald, Professor.
72. „ Valär, Major.
73. „ Wassali, Reg.-Rath.
74. „ Wassali J. R., Stadtv.
75. „ Wehrli, Professor.
76. „ Wunderli, Mechaniker.
77. „ Würth, Dr.

Auf dem Lande.

78. Herr Amstein, Dr. in Zizers.
79. „ Andeer, Pfarrer in Bergün.
80. „ Bernhard, Apotheker in Samaden.
81. „ Bernhard, Dr. in Zuz.
82. „ Buol P. Dr. in Alveneu.
83. „ Candrian, Luc., Pfar. in Pitasch.
84. Herr Emmermann, Förster in Samaden.
85. „ Janka, Förster, Truns.
86. „ Marchioli Dr. in Poschiavo.
87. „ Moos Dr. in Tarasp.
88. „ Nicolai, Lehrer in Bergün.
89. „ Riederer, Pfarrer in Klosters.
90. „ J. v. Salis, Oberst in Jenins.
91. „ Sarraz Joh. in Pontresina.
92. „ Spengler Dr. in Davos.
93. „ Vital Pfr. in Fettan.
94. „ Walser Ed., Hauptm. in Seewis.

Correspondirende Mitglieder.

Herr Challandes, Major in Bern.
„ Schatzmann, Pfarrer in Frutigen (Bern).
„ Stocker, Sekretair in Zürich.
„ v. Rothkirch in Zürich.
„ Killias W., Ingenieur in Rorschach.
„ Hartmann W., Naturalienmaler in St. Gallen.
„ Stein, Apotheker in Aarau.
„ Bruckmann Dr. Ingenieur in Stuttgart.
„ Cassian, Professor in Frankfurt a/M.
„ Hessenberg Fr. in Frankfurt a/M.
„ Jasche, Bergmeister in Wernigerode.
„ v. Heyden, Senator in Frankfurt a/M.
„ Röder, Schulinspektor in Hanau.
„ Rössler, Fabrikant in Hanau.

„ Spengler, Med. Dr. in Bad Ems.
„ Moller, Professor in Göttingen.
„ Fischer J. A., Ingenieur in Braunschweig.
„ Sennoner Dr., Bibliothekar in Wien.
„ Schweizer, Dr. in Triest.
„ Koch, Kaufmann in Triest.
„ Bernouilli G., Dr. in Guatemala.

Ehrenmitglieder.

Herr v. Salis Ulysses, in Marschlins.
„ Am Stein, Major in Malans.
„ Conrado Thomas, zu Baldenstein.
„ Escher v. d. Linth, in Zürich.
„ Studer, Professor in Bern.
„ Federer, Dekan in Ragatz.
„ Hepp, Ph., Dr. in Zürich.
„ Cloetta, Dr. Prof. in Zürich.
„ Müller Carl, Dr. in Halle a/S.
„ Erlenmayer, Dr. in Bendorf bei Coblenz.
„ J. Hitz, Eidg. Consul in Washington.

XIII.

Nekrologe.

Wir dürfen unsere diesjährigen Mittheilungen nicht schliessen, ohne noch zweier Männer zu gedenken, deren frühzeitiger und unerwarteter Hinschied nicht nur in ihren Familien und Wirkungskreisen, sondern auch in unserm Vereine schmerzlich empfunden wurde, der in ihnen zwei seiner ältesten und um die Interessen der Gesellschaft verdientesten Mitglieder verlor.

Lehrer **Joh. Schlegel**, gebürtig aus Azmoos im Kant. St. Gallen, widmete sich schon frühe dem von ihm zeitlebens mit Eifer und Liebe gepflegten Lehrerberufe, welchem er, erst 19 Jahre alt, anfänglich in Chur und Umgebung, dann vom Jahre 1835 an ununterbrochen an der Stadtschule in Chur, in letzer Zeit auch an der Töchterschule daselbst, vorstand.

Die hohe Achtung und die Erfolge, welche der Verstorbene sich auf dem pädagogischen Gebiete zu erringen wusste, haben

bereits in einer besondern Darstellung*) einen kundigen und warmen Lobredner gefunden. Wir gedenken hier besonders des Naturforschers, der sich der Zwecke unserer Gesellschaft, zu deren Mitglieder er gehörte, mit grossem Eifer annahm und auch mehrfach in ihrem Vorstande eine Stelle bekleidete. Das Lieblingsfach des Verstorbenen war die Botanik. Er hat während 12—46 Jahren unseren Kanton nach vielen Richtungen durchstreift, unzählige Male besuchte er die Chur umgebenden Berge, und seine Forschungen wurden von manchem glücklichen Beitrag zur weiteren Kenntniss der bündnerischen Phanerogamenflora gekrönt.

Ernst und Gewissenhaftigkeit, womit er Alles, was ihn interessirte, aufzufassen verstand, im Verein mit einer glücklichen Beobachtungsgabe kennzeichnen seine botanischen Forschungen. Es ist daher sehr zu bedauern, dass sein mit grosser Sorgfalt angelegtes und vielfach durch Tauschverbindungen bereichertes Herbarium nicht für die Kantonsschule aquirirt werden konnte; denn dasselbe enthielt manche seltene Bündnerpflanze und viele wichtigen Angaben. Einzelne der letzteren sind in diesen Berichten schon aufgeführt worden: namentlich erinnern wir an die von Schlegel zuerst beobachtete und beschriebene hybride Dentaria digitato-polyphylla. (J. B. III. p. 169.) Der Verstorbene beschäftigte sich auch viel mit Gartenbau und Bienenzucht, und keineswegs damit zufrieden, seine eigenen Kenntnisse erweitert zu sehen, war er stets eifrig bemüht, den Sinn für die Naturwissenschaften bei der ihm mit besonderer Liebe zugethanen Schuljugend zu wecken und zu fördern.

Mitten in einer segensreichen Thätigkeit entriss ihn, noch

*) Ein wahres Lehrerleben. Kurze Darstellung des Lebensganges vom verstorbenen Stadtschullehrer Joh. Schlegel, von Seminardirektor Zuberbühler. Chur 1861 bei Grubenmann.

im Vollbesitze seiner Kräfte, der Tod. Er erlag den 3. November des vorigen Jahres in seinem 48. Lebensjahre an den Folgen eines rasch verlaufenden Typhus.

Jakob Papon. *Dr. phil.*, geboren zu Chur den 24. September 1827, erhielt seinen ersten Unterricht in der hiesigen öffentlichen Schule, woran sich der Besuch der Kantonsschule während der Jahre 1840—1845 knüpfte. Seiner ausgesprochenen Neigung zum Studium der Naturwissenschaften folgend, besuchte er zunächst die Akademie in Genf, worauf er die Universität Giessen (1846—49) bezog und vorzüglich dem Studium der Chemie unter Liebig und Will, sowie anderer naturwissenschaftlicher Fächer, namentlich der Botanik und Geologie, oblag.

Nachdem er schliesslich seine Promotion zum Doktor der Philosophie rühmlich bestanden, wandte er sich zunächst der Heimath zu, wo er einige Jahre privatisirte und hierauf durch Verhältnisse veranlasst, während des Jahres 1852 auf 53 sich in einem Handlungshause in Genua aufhielt.

Die folgenden Jahre bis zum Neujahr 1858 verlebte er wieder in Chur; neben seinen wissenschaftlichen Privatstudien, denen er stets mit Eifer zugethan blieb, widmete er seine Thätigkeit hauptsächlich praktischen Zwecken, sei es, dass er seinem würdigen Vater in dessen Handlungsgeschäfte beistand, sei es, dass er in amtlicher Stellung für das öffentliche Wohl thätig war.

In diese Jahre fällt auch seine hauptsächlichste Wirksamkeit als Mitglied der naturforschenden Gesellschaft, die er mehrfach präsidirte, und die unter seiner Leitung wieder zu einem regeren wissenschaftlichen Leben erwachte. Für seine mannigfaltigen Forschungen geben seine zumeist in jenen Jahren erschienenen Publikationen Zeugniss, unter denen namentlich seine

Schrift über das Engadin ihn auch einem weitern Leserkreise bekannt machte; zahlreich sind auch die von ihm, bei verschiedenen Anlässen gehaltenen Vorträge, die sich auch bei bekannten Materien nie zu blossen Referaten gestalteten, sondern stets den selbsständigen Denker verriethen.

Auch gedenken wir noch seines journalistischen Auftretens als zeitweiliger Redaktor des Bündner Tagblattes, wo er durch freimüthige Sprache und unerschrockenes Einstehen für dasjenige, was er als Recht und wahr empfand, sich die Achtung und Hochschätzung seiner Gesinnungsgenossen erwarb. Bei dieser mannigfachen, aber auch seine Kräfte zersplitternden Thätigkeit überraschte ihn der Antrag von Seite eines der geachtetsten schweizerischen Tagesblätter, des „Bund“ in Bern, als Mit-Redaktor (hauptsächlich für das Feuilleton) einzutreten, welchem Ruf er sofort Folge leistete. Auch in diesem neuen Wirkungskreise errang er sich durch seine Thätigkeit volle Anerkennung; insbesondere sind seine auf eigener frischer Anschauung beruhenden Savoyer-Skizzen bei der Beurtheilung des peinlichen Savoyerhandels nicht ohne Einfluss auf die öffentliche Meinung geblieben.

Wenn wir auch Grund zur Ueberzeugung haben, dass Papon sich mit der Zeit wieder einer seinen ursprünglichen Anlagen und Studien entsprechenderen Thätigkeit zugewandt haben würde, so hatte doch das Schicksal schon ein anderes Loos über ihn geworfen. Ein in seinen Anfängen wenig beachtetes Lungenleiden, das sich im Laufe des vorigen Sommers immer geltender machte, bestimmte ihn, sich auf einige Wochen nach Chur zu begeben, um sich im Kreise der Seinigen von der anstrengenden Thätigkeit in Bern zu erholen. Die gehoffte Besserung sollte leider nicht mehr eintreten. Die fortwährende Abnahme der Kräfte, der bevorstehende lange Winter liessen den Aufenthalt in einem milderen Klima rathsam erscheinen.

und so trat der Kranke von seinem Vater und einer Schwester begleitet die Reise nach Aigle im Kanton Waadt an: kaum daselbst angelangt, nachdem er bis zum letzten Abend im vollen Besitze seiner Geisteskräfte gestanden, überraschte ihn plötzlich und schmerzlos der Tod. Er starb den 28. November 1860, 34 Jahre alt.

Es war Papon leider nicht vergönnt, in der ihm so kurz zugemessenen Lebenfrist seine vollen Kräfte und sein vielseitiges Wissen auf jene Zwecke zu concentriren, zu denen Talent und Studium ihn naturgemäss hindrängten. Denn neben gründlichen Kenntnissen als Naturforscher, sei es in der Botanik und Geologie, sei es aber namentlich in der Chemie, die ihm gerade als praktische Wissenschaft nach allen Beziehungen zu Gebote stand, besass er einen reichen Schatz allgemeiner wissenschaftlicher Bildung, und wie er überhaupt mit neueren Sprachen vertraut war, so wusste er sich namentlich in seiner eigenen Muttersprache mit Klarheit und Gewandtheit auszudrücken, wie sich denn eine ausgesprochene Begabung für schriftliche Arbeiten schon in früher Jugend bei ihm kund that. Anderseits aber zeichneten ihn ein klares, selbstständiges Urtheil, ein eifriger, gewissenhafter Forschungsgeist, überhaupt jene Eigenschaften aus, welche das Grundelement wissenschaftlicher Befähigung ausmachen. Ja es möchte gerade für dieselbe der Umstand das vollgültigste Zeugniss sein, dass Papon, obwohl so anhaltend durch fremdartige und zeitraubende Thätigkeit in Anspruch genommen, immer wieder auf seine wissenschaftlichen Forschungen zurückkam und in ihnen sich wieder zu erholen und zu erfrischen wusste.

Von seinen naturwissenschaftlichen Arbeiten sind folgende publicirt worden:

— Der Weinbau des bündnerischen Rheinthales nach seinen Verhältnissen zu Klima, Kultur und Handel. (Chur 1852.)

— Engadin Zeichnungen aus der Natur und dem Volksleben eines unbekannten Alpenlandes. (St. Gallen 1857.)

In den Jahresberichten unserer Gesellschaft:

1856. Ueber eine im Februar 1855 bei Chur beobachtete Desoria.

1857. Val Tuoi, eine geologische Skizze.

„ Untersuchungen einiger Proben Churer Traubenmostes und einiger Churer Landweine.

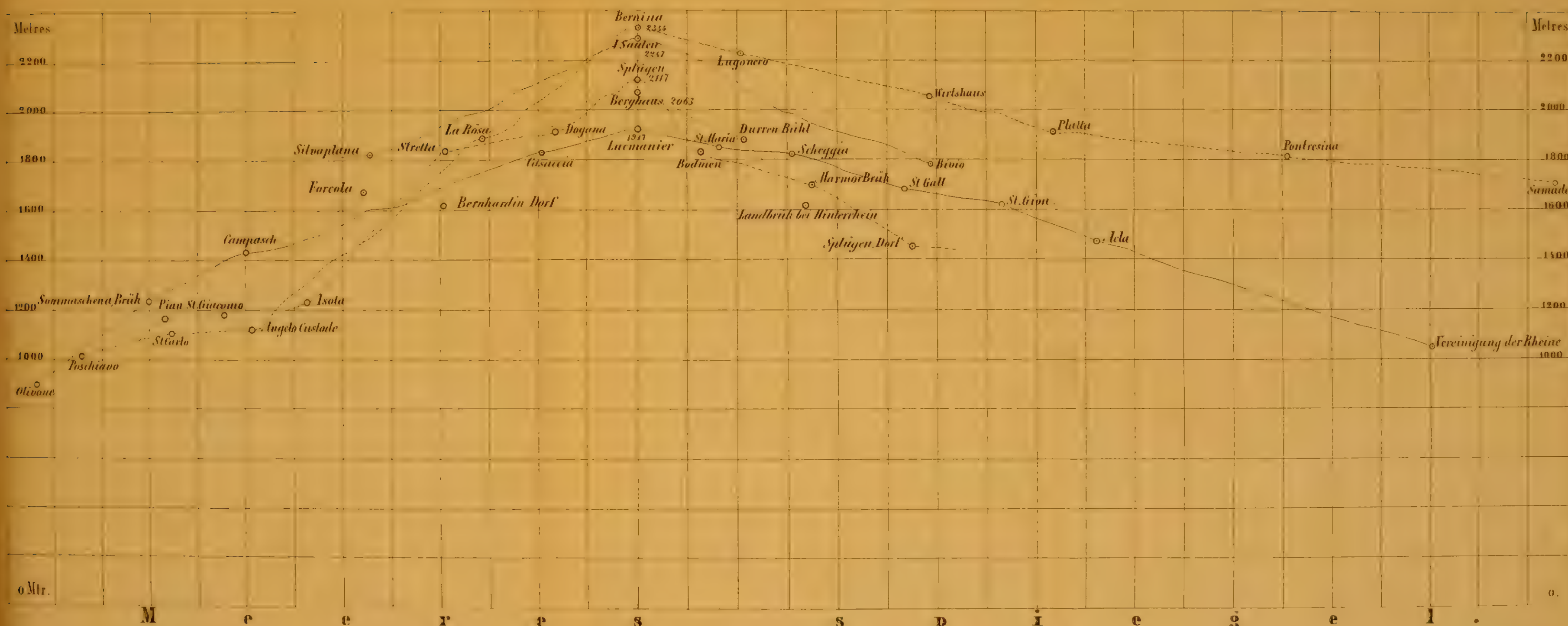
Ausser zahlreichen botanischen und geologischen Skizzen u. s. w. aus dem Nachlasse des Verstorbenen, ist insbesondere eine Arbeit zu nennen, das Resultat monatelanger Studien und Forschungen über eine der gegenwärtig am lebhaftesten diskutirten Fragen der Pflanzenphysiologie, die er in ausgedehnten *Untersuchungen über die Entwicklung des Maiskornes* niederlegte. Leider ist das Manuscript nur zum Theil ausgearbeitet, wenn auch im Umrisse vollendet, wie aus zahlreichen sehr sorgfältig in Farben ausgeführten mikroskopischen Zeichnungen hervorgeht. Parallell mit seinen physiologischen und anatomischen Darstellungen giengen von Seite des Herrn Dr. A. v. Planta chemische Untersuchungen, deren Resultate bereits im vorigen Berichte (Seite 103) mitgetheilt sind, und aus welchen Plan und Umfang der ganzen Arbeit sich ergeben. — Zur Ergänzung dieses biographischen Umrisses dürfen wir nicht unerwähnt lassen, dass Papon keineswegs einseitig ein Gelehrter war. „Er hatte ein tiefes Gefühl für alles Menschliche und besonders für alles Vaterländische. . . . . Mag auch auf publicistischem Gebiete Mangel an staatsmännischer Erfahrung ihm manchen Stein in den Weg gelegt haben, so musste doch seine keusche, wir möchten sagen, kindliche patriotische Gesinnung und seine rücksichtslose Wahrheitsliebe von Jedermann anerkannt werden. Gewiss ist, dass Graubünden in Papon eine seiner besten wissenschaftlichen Kräfte, und eine sehr achtungswerthe Persönlichkeit

verloren hat." *) So wurde noch manches anerkennende Urtheil über den Wackern in der öffentlichen Presse niedergelegt; ähnlich urtheilte Jules Vuy in der „Nation. Suisse" (Genf), der gleichzeitig den eigenthümlichen Widerspruch in Papons Natur mit den Worten hervorhob: „. .... Il avait des connaissances étendues. varié une grande énergie morale, beaucoup de résolution; ces qualités s'unissaient en lui (chose étonnante au premier abord) à un caractère excessivement timide...... Les articles publié's dans le Bund ouraient mérités d'être réunis à part."

*) Bündnerische Wochenzeitung vom 8. December 1860.

GRAUBÜNDNER-GEBIRGS-PÆSSE.

Bernina. Julier. Splügen. Bernhardin. Lukmanier.



Maassstab

Für die Länge 1:100,000, für die Höhe 1:20,000.

Lith. v. F. Gsell in Chur.

FARBENTAFEL

zu den spectralanalytischen Beiträgen von R. Th. Simmler.

